



# Lutte contre les pollutions portuaires de faible ampleur

*GUIDE OPÉRATIONNEL*



*Photographie de couverture :*  
*Confinement d'une pollution par gas-oil autour d'un navire de pêche*  
*Source Cedre*

# Lutte contre les pollutions portuaires de faible ampleur

## GUIDE OPÉRATIONNEL

Guide réalisé par le *Cedre* avec le soutien financier des ministères des Transports et de la Défense nationale.

Rédacteur :  
Xavier Kremer

Les informations contenues dans ce guide sont issues d'un travail de synthèse et de l'expérience du *Cedre*. Celui-ci ne pourra être tenu responsable des conséquences résultant de leur utilisation.

Édition : janvier 2007

Dépôt légal à parution  
Achevé d'imprimer sur les presses de Cloître Imprimeurs, en janvier 2007

## Objet du guide

De nombreux ports maritimes de commerce, de pêche et de plaisance sont relativement démunis face aux pollutions de faible ampleur qui affectent leurs chenaux et bassins et risquent de s'y propager à partir des quais et terre-pleins. Les ports fluviaux, les ports militaires, les voies navigables présentent des risques similaires. Les moyens de lutte sont souvent limités et la connaissance de techniques efficaces pour faire face aux pollutions peut être améliorée.

Ces pollutions sont d'origine et de nature très variées. On citera en particulier les déversements accidentels liés aux opérations de soutage des navires, les rejets involontaires ou non des fonds de cale machine, les pollutions dues aux accidents de navires, les déversements dus à la défaillance d'installations industrielles ou d'infrastructures portuaires (stockages, canalisations...) ou à des accidents routiers ou ferroviaires, les macro-déchets liés aux activités se déroulant à proximité des plans d'eau, ou encore les écoulements vers les bassins à partir d'égouts ou de conduites pluviales.

Ce guide a pour objet d'apporter une réponse opérationnelle à toutes les questions que se posent les intervenants quant au choix des techniques et moyens de lutte adaptés aux pollutions portuaires de faible ampleur. Il est destiné aux officiers et personnels d'exploitation des ports, sapeurs-pompiers, marins-pompiers et personnels des services techniques des ports ou des communes, personnels d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures, marins des navires de pêche, de plaisance, de commerce ou militaires...

Il expose les procédures et les techniques d'intervention à mettre en œuvre face aux pollutions considérées, par le biais de scénarios et de retours d'expérience. Il donne une liste des équipements les plus adaptés et couramment utilisés.

Ce guide présente bien sûr des choix qui peuvent être discutés, mais il faut retenir que les solutions proposées sont destinées à pouvoir être mises en œuvre avec simplicité et rapidité, en tenant compte d'un volume de polluant relativement faible.

## Sommaire

Objet du guide	4
Sommaire	5
<b>A Le cadre de la lutte contre les sinistres dans les ports maritimes</b>	<b>6</b>
A.1 - Aspects organisationnels	7
A.2 - Textes législatifs et réglementaires	8
A.3 - Le cadre d'une intervention	9
A.4 - Plan ou procédures de lutte	10
<b>B Les spécificités des petites pollutions en zone portuaire</b>	<b>12</b>
B.1 - Sources et cheminement des pollutions liquides	13
B.2 - Infrastructures portuaires et pollution	14
<b>C Les polluants les plus déversés, leurs comportements, leurs risques</b>	<b>15</b>
C.1 - Gas-oil et produits assimilés	18
C.2 - Produits lourds	19
C.3 - Essence et produits assimilés	20
C.4 - Substances chimiques potentiellement dangereuses	21
C.5 - Spécificités des colis	23
<b>D Les techniques et moyens de lutte sur plan d'eau</b>	<b>24</b>
D.1 - Techniques de confinement et de protection	25
D.2 - Techniques de récupération par absorption	27
D.3 - Techniques de récupération par pompage	28
D.4 - Techniques de stockage	29
D.5 - Le nettoyage des coques de navires	30
D.6 - Les macro-déchets	31
<b>E Les équipements disponibles sur le marché</b>	<b>32</b>
E.1 - Equipements et moyens de confinement à terre et sur plan d'eau	33
E.2 - Equipements et moyens d'absorption	35
E.3 - Equipements et moyens de récupération, d'écumage et de pompage	37
E.4 - Equipements et moyens de stockage et de transport des polluants récupérés	38
<b>F Les scénarios d'accidents et d'interventions les plus fréquents</b>	<b>39</b>
F.1 - Mesures réflexes	40
F.2 - Stratégies et techniques de lutte	42
F.3 - Equipements recommandés	49
Glossaire & acronymes	51

# Le cadre de la lutte contre les sinistres dans les ports maritimes

A

- Aspects organisationnels \_\_\_\_\_ A1
- Textes législatifs et réglementaires \_\_\_\_\_ A2
- Le cadre d'une intervention \_\_\_\_\_ A3
- Plan ou procédures de lutte \_\_\_\_\_ A4

## Aspects organisationnels

A1

La répartition des responsabilités en matière de lutte contre les sinistres dans les ports est fixée par un ensemble de textes de nature, de forme et d'ancienneté différentes (voir rubrique A2). Ces textes établissent une architecture juridique fondée sur des principes distinguant pouvoirs de police générale et pouvoirs de polices spéciales. De cette architecture ressort clairement **la compétence du maire en matière de prévention et de lutte contre les accidents et pollutions de toute nature survenant sur le territoire communal**, tant sur les parties terrestres que sur les plans d'eau, y compris les plans d'eau portuaires, et quel que soit le statut du port (port autonome, port d'intérêt national, port régional, départemental ou communal).

Ce pouvoir de police générale du maire ne peut être écarté que pour deux raisons : lorsque les conséquences d'un accident peuvent dépasser les limites ou les capacités d'une commune ou lorsque le maire n'a pas pris lui-même les mesures nécessaires. Dans ces deux cas, le pouvoir de police générale ainsi que la direction des opérations de secours reviennent au préfet.

L'exercice du pouvoir de police générale du maire ne fait pas obstacle à celui de plusieurs polices spéciales qui relèvent des autorités portuaires. Ces autorités peuvent être :

- le directeur du port dans les ports autonomes ou les ports d'intérêt national (sous l'autorité supérieure du préfet dans le second cas) ;
- le président du conseil général dans les ports départementaux de commerce et de pêche ;
- Le maire dans les ports communaux de plaisance ;
- Le président du conseil régional pour les ports d'intérêt national qui auraient été ou seraient transférés à une telle collectivité territoriale.

Par ailleurs, le préfet peut exercer des pouvoirs de polices spéciales sur le territoire de la commune lorsqu'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) est impliquée ou en cas de déclenchement d'un plan d'urgence, ce qui placerait alors les opérations de secours sous son autorité. Enfin, dans les ports militaires de même qu'en mer, le pouvoir de police générale et la direction des opérations de secours sont exercés par le préfet maritime.

Pour l'intervention elle-même, si les toutes premières mesures d'urgence et de sauvegarde sont à prendre par le directeur du port et les intervenants portuaires présents sur site, **le commandement des opérations de lutte appartient aux sapeurs-pompier**s sous l'autorité du maire dans le cadre de son pouvoir de police ; **la coordination des secours étant assurée par le directeur du port**.

En pratique, pour les pollutions de faible ampleur, les opérations d'urgence seront conduites, suivant l'importance et le niveau des risques liés à l'accident et à l'intervention, par les opérationnels et intervenants portuaires ou par les sapeurs-pompier, sous la coordination du directeur du port ou sous l'autorité du maire. Ceux-ci peuvent également faire intervenir leurs moyens propres (moyens de lutte du port, marins-pompier, services techniques de la commune) ainsi que ceux de toute entreprise spécialisée d'assainissement industriel ou de lutte contre les pollutions pour toutes les opérations à réaliser une fois l'urgence passée.

Dans le cadre de la préparation à la lutte, les mesures d'urgence à prendre pour lutter contre une pollution portuaire devraient être rédigées sous forme de procédures d'intervention ou de plan d'urgence portuaire, articulé ou intégré au plan infra Polmar qui est un volet du plan communal de sauvegarde lorsque ce dernier existe.

## Textes législatifs et réglementaires

De nombreux textes interviennent à un titre ou à un autre, les plus directement applicables étant indiqués ci-dessous.

A2

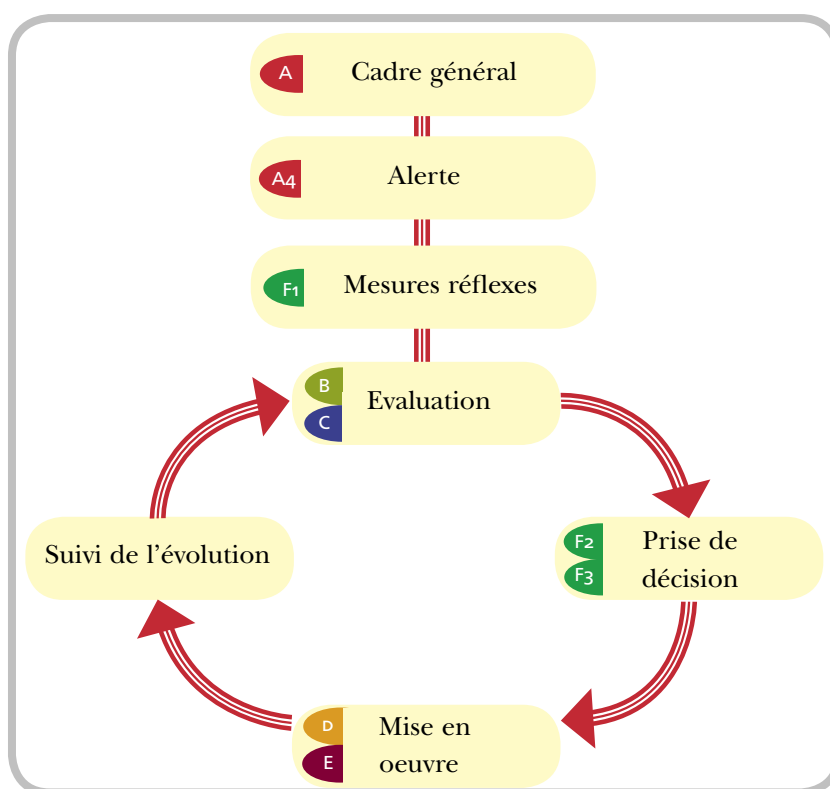
- ▶ Le **code général des collectivités territoriales** (CGCT) établit, en son article L. 2212-2-5°, la responsabilité du maire sur le territoire de la commune, notamment en matière de prévention et de lutte contre les accidents et pollutions.
- ▶ Le **code des ports maritimes** (CPM) comporte dans ses parties législative et réglementaire, un livre III consacré à la police des ports maritimes, auquel il convient d'ajouter l'**arrêté du 31 août 1966 relatif à la coordination de la lutte contre les sinistres dans les ports**.
- ▶ Le **règlement général de police des ports maritimes de commerce et de pêche** complète l'article R. 351-1 du code des ports maritimes auquel il est annexé.
- ▶ Le **règlement particulier de police du port** peut être pris, selon le cas, par le préfet, le président du conseil général ou le maire en application du CPM (articles R. 351-2 et R 352-1).
- ▶ Le **règlement (général ou local) pour le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans les ports maritimes** est annexé à l'arrêté du 18 juillet 2000 (J.O. du 9 septembre 2000).
- ▶ La **loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile relative à l'organisation de la sécurité civile** prévoit la faculté d'arrêter sur certains sites des plans d'urgence dont le déclenchement entraîne transfert de la responsabilité des secours au préfet (articles 17 à 22).
- ▶ La **législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement** (articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement) justifie l'intervention du préfet du département lorsque de telles installations existent sur le port.
- ▶ La **circulaire n° 77-419 du 30 septembre 1977 des ministères de l'Intérieur et de l'Équipement** apporte des précisions sur la répartition des responsabilités entre les différents acteurs et les modalités de leur coopération.
- ▶ L'**avis du Conseil d'État du 28 janvier 2003** souligne notamment la compétence de police générale du maire dans les ports maritimes.

## Le cadre d'une intervention

La lutte contre une pollution de faible ampleur en zone portuaire ne se limite pas à la seule phase d'intervention. Même si cette étape est capitale, elle doit être précédée par le déclenchement de l'alerte, l'éventuelle mise en œuvre de mesures « réflexes », l'évaluation de la situation et la recherche des informations sur le comportement et l'impact du polluant, les moyens d'intervention disponibles, les conditions météo-océaniques

ou encore la protection du personnel. Ce sont les informations recueillies pendant cette phase d'évaluation de la situation qui vont permettre de prendre la décision d'intervenir de manière adaptée. À l'issue de l'intervention, un suivi de l'évolution de la situation est indispensable pour une nouvelle évaluation destinée à relancer le processus décisionnel.

A3



L'expérience des accidents passés montre qu'une opération de lutte contre une pollution en zone portuaire peut impliquer de nombreux intervenants publics ou privés. Mais les opérations de pompage seront de manière quasiment systématique confiées à des sociétés de service en nettoyage industriel équipées de camions d'assainissement, voire à des sociétés spécialisées dans les opérations de lutte contre la pollution.

Les différentes actions à répartir entre les intervenants se divisent en :

- actions principales ;
- actions secondaires ;
- actions complémentaires.

On trouvera en rubrique A4 un tableau schématisant la possible répartition de ces différentes actions.

# Plan ou procédures de lutte

A4

Le voisinage d'activités diverses dans une zone portuaire impose, en cas d'accident, une réponse rapide et pré-établie. L'autorité portuaire se dotera pour cela d'un plan ou, au minimum, de procédures de lutte contre les pollutions portuaires qui viseront avant tout à assurer la sécurité ou la protection des personnes, de l'environnement et des biens quant aux risques d'incendie, d'explosion ou de pollution et quant à la toxicité des hydrocarbures ou substances chimiques déversés ou celle de leurs vapeurs.

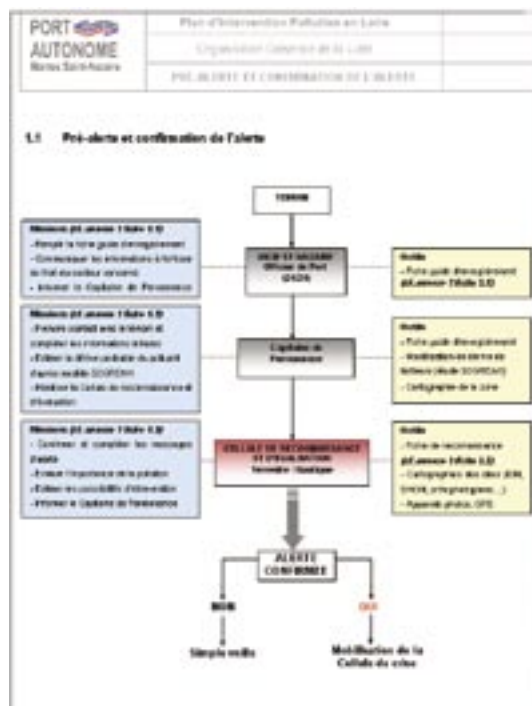
Ce plan ou ces procédures de lutte décriront au moins ce qui suit :

## 1) Organisation de la lutte

- Echelle de gravité ;
- Procédures d'urgence et schéma d'alerte ;
- Identification des polluants et des risques associés (toxicité, inflammabilité, persistance...);
- Mobilisation des intervenants ;
- Mobilisation des moyens et montée en puissance.

## 2) Stratégies d'intervention

- Mesures réflexes (sécurisation, limitation de l'écoulement...);
- Constat et prise d'échantillons (pour des besoins techniques ou judiciaires) ;
- Protection, confinement ou chalutage par barrage ;
- Récupération par absorbants ou par écrémage et pompage ;
- Nettoyage d'infrastructures ou de navires pollués ;
- Gestion des déchets récupérés ;
- Principaux équipements de lutte contre la pollution.



Exemple d'une fiche d'alerte.



Exemple d'une fiche réflexe.

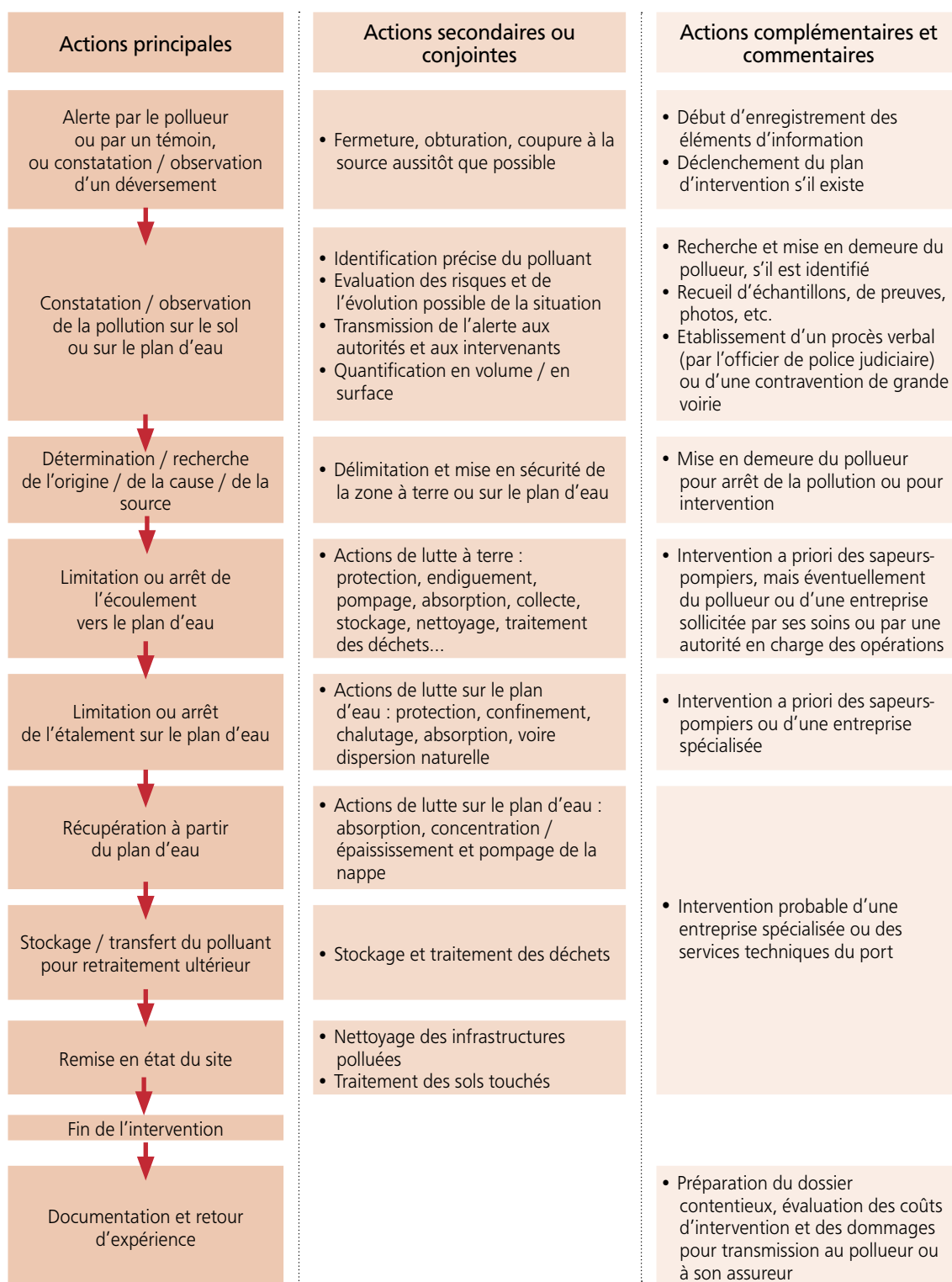


Tableau des différentes actions possibles lors d'une intervention.

# Les spécificités des petites pollutions en zone portuaire

B

■ Sources et cheminement des pollutions liquides \_\_\_\_\_

B1

■ Infrastructures portuaires et pollution \_\_\_\_\_

B2

## Sources et cheminement des pollutions liquides

Les sources possibles de pollution en milieu portuaire sont multiples. Les plans d'eau portuaires, situés parfois en aval de bassins versants, constituent, par ailleurs, le réceptacle naturel de nombreuses pollutions d'origine extérieure, parfois relativement lointaine.

Un inventaire de ces sources inclut les fuites sur stockages ou tuyauteries, les déversements lors de manutention d'hydrocarbure (soutage des navires de pêche ou de plaisance, ou opérations similaires à terre) ou de produits chimiques, les incidents et accidents divers en sites industriels, les abordages et collisions sur les plans d'eau ainsi que les accidents routiers ou ferroviaires, les naufrages et incendies de navires à quai ou encore les rejets dits « chroniques » ou « illicites » mais souvent dus à des négligences (rejets de pompes de cale par exemple). Font également partie d'un tel inventaire les macro-déchets de toutes sortes et de toutes tailles provenant de la zone portuaire (navires ou établissements industriels ou commerciaux) et urbaine proche, ou de son hinterland via les rivières ou canaux.

Une telle diversité peut sembler difficile à prendre en compte, mais un examen préventif peut simplifier et faciliter les premières actions à mettre en œuvre en cas de pollution, grâce à une meilleure connaissance préalable des risques :

- recensement cartographique (pour le « bassin versant » du port considéré) des sites de manutention ou de transfert d'hydrocarbures et de produits chimiques (sites portuaires de soutage, sites industriels de manutention...);
- recensement cartographique des stockages existants (par exemple tous les stockages supérieurs à 10 voire 5 m<sup>3</sup>), incluant les stoc-

kages enterrés de type fioul domestique / fioul de chauffage ;

- plan tenu à jour du tracé des éventuels oléoducs et pipelines (aériens, enterrés ou sous-marins) de la zone portuaire ;
- plan détaillé des réseaux d'égouts et d'écoulement d'eaux pluviales (fossés drainants, ruisseaux, ...) du site portuaire ;
- toute autre information documentaire ou cartographique permettant de lister les sources de pollution potentielle ou de comprendre le cheminement d'une pollution liquide :
  - dans le réseau de cours d'eau se déversant dans les bassins portuaires ;
  - dans le sous-sol, et entre autres les coordonnées des hydrogéologues départementaux.

Ces éléments d'information et tous les éléments similaires relatifs aux éventuelles sources de pollution accidentelle peuvent permettre d'enrichir la base de données d'un plan infra Polmar ou d'un plan d'urgence portuaire, bien que la disponibilité d'un tel plan ne soit pas pour l'instant obligatoire. Ainsi, en cas de pollution avérée, si l'origine du déversement n'est pas identifiable immédiatement, sa recherche en sera grandement facilitée.

Enfin, il faut retenir qu'une pollution liquide se déplaçant en surface d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau s'échouera très vraisemblablement dans des zones d'accumulations naturelles où s'échouent les macro-déchets de manière régulière. Quand une pollution est détectée, il convient alors de visiter ces sites généralement bien connus et repérés pour vérifier l'absence de polluant liquide ou entamer leur nettoyage.

B1

## Infrastructures portuaires et pollution



*Nettoyage d'enrochements et d'un bassin portuaire à la suite d'une pollution par fuel lourd. Port de la Turballe (44).*



*Nettoyage d'un enrochement sous un appontement sur pilotis. Port à fort marnage.*

### Quais et appontements

Les quais peuvent être de différents types, en particulier de type « quais pleins » ou « quais creux » sur pilotis. Les quais creux présentent le risque d'une pollution au niveau de leur sous face, parfois en fonction du marnage et du moment de la marée. La protection du plan d'eau sous le quai doit alors être réalisée par barrages ou absorbants disposés en avant du quai pour éviter la propagation d'un polluant dans cette zone, car le nettoyage des sous faces d'un quai creux est une opération lourde et délicate (nécessitant plongeurs, pontons et équipements spécialisés...).

### Enrochements

Les enrochements (berges, jetées, dessous de quai) sont conçus pour amortir l'effet des vagues ou de la houle, un certain volume d'eau pouvant pénétrer entre les blocs rocheux. Un polluant peut donc également pénétrer entre ces blocs mais risque de n'être relargué que lentement, au fil des marées ou des coups de mer suivants, en faisant perdurer la pollution des plans d'eau. Les enrochements (de même que les berges de galets) doivent donc être protégés de tout impact d'une pollution en surface ; la dépollution d'une telle structure étant particulièrement complexe et coûteuse.

### Cales de mise à l'eau, pontons, écluses ou sas à marée

Les autres sites sensibles à protéger en priorité en zone portuaire sont les cales de mise à l'eau, les écluses et les sas, en raison de leur nécessité dans l'usage et la vie du port, y compris durant des opérations de lutte antipollution. D'autre part, il convient de protéger également les pontons dont le nettoyage est une opération aussi délicate que celui d'enrochements ou de quais creux.

# Les polluants les plus déversés, leurs comportements, leurs risques

- Gas-oil et produits assimilés \_\_\_\_\_ C1
- Produits lourds \_\_\_\_\_ C2
- Essence et produits assimilés \_\_\_\_\_ C3
- Substances chimiques potentiellement dangereuses \_\_\_\_\_ C4
- Spécificités des colis \_\_\_\_\_ C5

C

Les polluants le plus souvent déversés en zone portuaire appartiennent aux familles de produits ci-après :

- gas-oil et produits assimilés : Diesel Marine Léger (DML), Marine Diesel Oil (MDO), Fuel-Oil Domestique (FOD), mazout...
- produits lourds : fioul lourd (pour chaudière ou fioul de soute - IFO 180 ou 380 - Intermediate Fuel-Oil de viscosité dynamique maximale de 180 ou de 380 centistokes à 50°C) ; pétrole brut lourd, moyen ou léger ; huiles de lubrification, le plus souvent usagées ; huiles végétales...
- essence et produits assimilés : essence auto, supercarburant, super sans plomb, super 95, super 98, kérosène, jet A1, essence avion...
- substances chimiques ou pétrochimiques potentiellement dangereuses, en particulier les acides (acides sulfurique, chlorhydrique, phosphorique, nitrique ou acétique...), les bases (ammoniaque, soude...), les engrais et produits phytosanitaires (pesticides, insecticides, débroussaillants...), les produits de la pétrochimie...

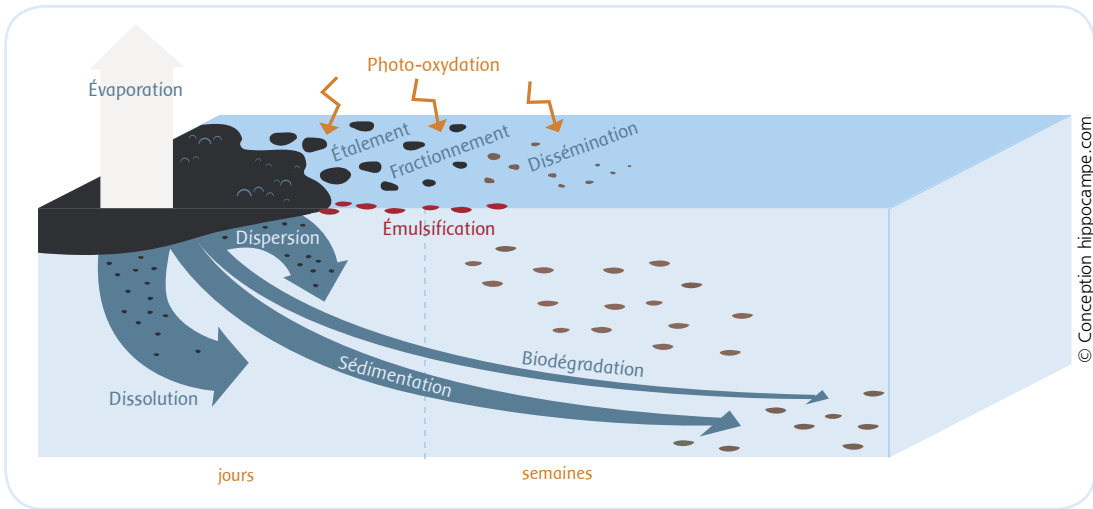
A la suite de leur déversement sur un plan d'eau, les hydrocarbures et les produits chimiques sont soumis aux conditions existantes (températures de l'eau et de l'air, vent, courant, agitation du plan d'eau en surface...) et se transforment plus ou moins rapidement. On parle alors de vieillissement du polluant.

Dans les premières heures, les produits déversés peuvent s'évaporer pour leurs parties les plus volatiles, flotter et s'étaler en formant un film plus ou moins épais, se dissoudre ou couler. Cependant, presque tous les hydrocarbures raffinés flottent en s'étalant et s'évaporent de manière plus ou moins importante, leur dissolution restant très limitée et leur dépôt sur le fond pouvant survenir assez fréquemment après adsorption sur les matières en suspension présentes dans les eaux portuaires. Quelques rares hydrocarbures, plus lourds que l'eau, peuvent aussi couler dès leur déversement. Pour les substances chimiques par contre, la diversité des comportements est très grande et ne peut être étudiée qu'au cas par cas, car de nombreux produits chimiques se dissolvent, flottent, coulent ou s'évaporent, en cumulant souvent plusieurs de ces comportements.

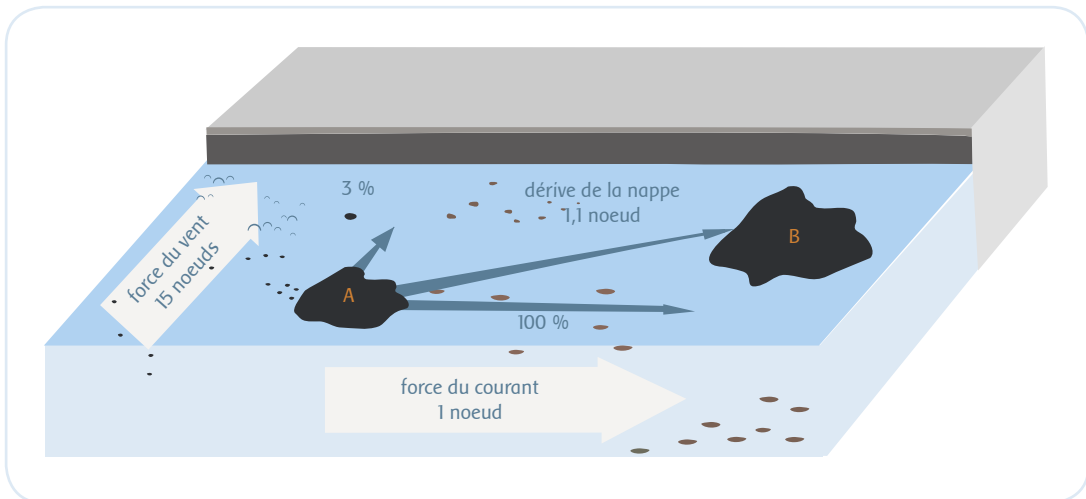
En dehors de la nature même du produit, les éléments extérieurs qui favorisent l'évaporation sont la vitesse du vent ainsi que la température de l'air et celle de l'eau. L'agitation du plan d'eau en surface (le clapot), qui dépend de son exposition au vent et de la force de celui-ci, peut entraîner la dispersion naturelle d'un polluant dans la colonne d'eau ou au contraire provoquer la formation d'une émulsion (appelée « émulsion inverse ») entre le produit et l'eau, en fonction de la nature du polluant.

Les transformations secondaires comprennent l'oxydation et la biodégradation. Lentes, elles ne sont à considérer qu'après plusieurs jours, voire plusieurs semaines.

En même temps qu'il vieillit, le polluant flottant se déplace en surface du plan d'eau sous l'action du vent et du courant. Les conditions météorologiques prédominantes peuvent alors l'accumuler contre des quais, des navires, des enrochements ou des berges. Dissous dans la colonne d'eau, il n'est plus soumis qu'au courant.



Evolution / vieillissement d'un polluant déversé sur plan d'eau.



Dérive et étalement d'un polluant sur un plan d'eau sous l'action du vent et du courant. La nappe dérive à 3 % de la vitesse du vent et à 100 % de celle du courant.

# Gas-oil et produits assimilés

## Comportement

Le comportement du gas-oil ou d'un produit similaire déversé sur un plan d'eau dépend de la nature exacte de ce produit qui peut varier, entre autres, en composition, en densité ou en volatilité. Le gas-oil flotte toujours car il est beaucoup plus léger que l'eau : sa densité est le plus souvent comprise entre 0,82 et 0,87. Son comportement dépend surtout, et de manière très importante, de la force du vent, de l'agitation du plan d'eau et des températures de l'eau et de l'air. En eaux portuaires a priori plutôt calmes et relativement protégées du vent, la dispersion naturelle est faible même avec un vent assez fort. Le gas-oil évolue alors principalement en s'étalant et en s'évaporant. Cette évaporation est, en dehors de circonstances météorologiques particulières, de l'ordre de 20 à 30 % dans les 6 à 12 premières heures, de 30 à 40 % après 24 heures, de 40 à 50 % entre 2 et 4 jours, et de moins de 60 % après 7 jours (suivant les tests de vieillissement en eau de mer réalisés par le Cedre, températures moyennes de l'eau : 14°C, de l'air : 17°C).

Si du gas-oil déversé sur un cours d'eau ou un plan d'eau est soumis à une agitation importante (due par exemple au vent et au clapot), il peut

s'émulsionner en se mélangeant avec un peu d'eau qu'il va retenir, en prenant alors un aspect plus ou moins mousseux. Ce phénomène est très gênant pour les opérations de lutte car il rend beaucoup plus difficile l'absorption du gas-oil par les absorbants, qui, oléophiles et hydrophobes, absorberont plus difficilement un mélange « gas-oil + eau » que du gas-oil pur.

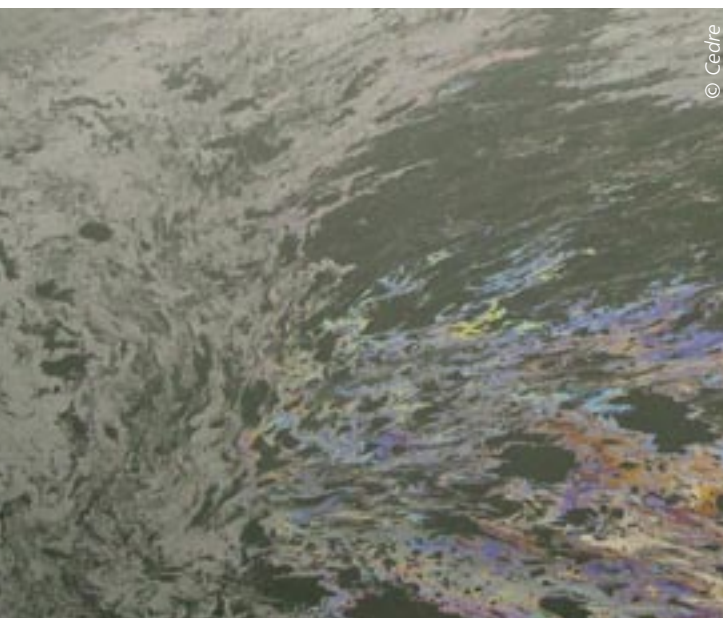
## Risques

A température ambiante, pour les personnels d'intervention, les risques d'incendie et d'explosion en milieu confiné sont relativement limités du fait de la faible volatilité du produit (point d'éclair supérieur à 50°C), toutefois ce risque ne doit pas être complètement écarté notamment si la température est importante ou si le déversement est en zone confinée.

Le port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés aux hydrocarbures est recommandé pour éviter le contact cutané et l'éventuelle inhalation de vapeurs.

Les risques environnementaux sont essentiellement dus à la solubilisation dans la colonne d'eau de certains composés toxiques et à la dispersion des gouttes d'hydrocarbure sous l'action des vagues.

C1



© Cedre

*Le gas-oil s'étale très rapidement en surface d'un plan d'eau jusqu'à atteindre des épaisseurs très faibles de l'ordre de quelques microns à quelques dizaines de microns, sauf lorsqu'un confinement naturel empêche cet étalement. Les reflets gris argenté, irisations arc-en-ciel et nappes d'aspect métallique ne représentent jamais plus de 5 centilitres par m<sup>2</sup> couvert, c'est-à-dire de quelques litres à un maximum de 500 litres par hectare.*

## Produits lourds

### Comportement

Les produits lourds (bruts, huiles de lubrification, huiles végétales, fiouls lourds, bitumes) sont caractérisés par une viscosité et une densité élevées par rapport aux essences ou aux gas-oils. Ces propriétés vont conditionner leur comportement lors d'un déversement. Tous ces produits flottent, s'étalent et peuvent former des nappes atteignant parfois plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur en cas de pollution importante. Cet état compact ralentit et affaiblit les processus d'élimination naturelle tels que la dispersion ou l'évaporation.

L'expérience montre que les traitements chimiques se révèlent très souvent inutiles dans le cas de fiouls lourds ou de bitumes. Leur viscosité généralement élevée limite l'efficacité des absorbants ou des opérations de pompage. Si le plan d'eau est agité, ces produits auront tendance à former une émulsion avec de l'eau et même de l'air, en créant ainsi une mousse qui rend les absorbants inefficaces et complique le pompage. Par ailleurs, ces produits lourds adhèrent sur les roches et bétons des infrastructures portuaires et peuvent résister aux tentatives de nettoyage les plus énergiques.

Leur densité proche de celle de l'eau de mer diminue leur flottabilité. Ainsi, en eaux portuaires, où les teneurs en matière en suspension sont importantes, il n'est pas rare de constater l'immersion de nappes de produits lourds facilitée par le processus d'adsorption sur les particules en suspension.

### Risques

La toxicité d'un produit est directement liée à sa composition chimique et plus précisément à sa teneur en composés aromatiques légers. Ainsi, parmi les produits lourds, les polluants les plus toxiques pour l'environnement sont les pétroles



*Récupération de fioul lourd sur plan d'eau à l'aide d'absorbants en vrac et d'épuisettes au cours d'un exercice sur le plateau technique du Cedre.*

bruts légers. Par ailleurs, face à ces produits qui peuvent émettre des vapeurs dangereuses, l'emploi de masques et d'équipements de protection individuelle adaptés aux hydrocarbures est indispensable.

Certains pétroles bruts ayant un point éclair bas peuvent présenter de sérieux risques d'incendie voire d'explosion, dans ce cas, consulter la rubrique C3, paragraphe « Risques » page suivante.

Les fiouls et bitumes lourds sont, quant à eux, faiblement toxiques pour l'environnement car les composés légers y sont présents en faible proportion. Mais, en raison de leur viscosité élevée, ils ont un fort impact sur la faune et la flore, par engluement.

Les risques de ces produits pour l'homme résident principalement dans la toxicité par contact. Durant les opérations de nettoyage, la voie d'exposition principale est la voie cutanée (peau, muqueuses...) et il faut alors absolument éviter tout contact en disposant d'EPI adaptés aux hydrocarbures. Le port d'une protection respiratoire sera préconisé en cas de nettoyage haute pression ou à l'eau chaude en raison de la production d'aérosols.

# Essence et produits assimilés

## Comportement

De l'essence déversée sur plan d'eau flotte, s'étale et s'évapore rapidement. En effet, les essences sont des produits très légers (densité de l'ordre de 0,75) et très peu visqueux, qui vont s'évaporer de manière quasi totale dans les six premières heures suivant leur déversement. De l'ordre de 75 à 85 % d'une nappe d'essence s'évaporent d'ailleurs dès la première heure de ce déversement.

En eaux portuaires, a priori plutôt calmes et relativement protégées du vent, la dispersion naturelle sera faible même avec un vent assez fort. Cependant, les essences étant par nature riches en composés aromatiques, molécules reconnues pour leur solubilité et leur toxicité, les teneurs en hydrocarbures dans la colonne d'eau seront significatives. Ce phénomène sera d'autant plus perceptible que les renouvellements d'eau seront limités.

## Risques

Les risques générés par un déversement significatif d'essence sont particulièrement importants pour les personnels d'intervention. Ils sont liés à la production, par la nappe d'essence, de vapeurs toxiques et surtout extrêmement inflammables. En effet, le point d'éclair de ce type de produit est inférieur à la température ambiante et les risques d'incendie ou d'explosion sont élevés.

Si les vapeurs forment un nuage persistant, celui-ci peut, en se déplaçant, venir au contact d'un point d'ignition ou point chaud (véhicule en marche, appareillage électrique en fonction, cigarette...) et s'enflammer, voire exploser.

En raison de ces risques, il convient de renoncer au confinement et à la récupération et de favoriser l'évaporation et la dispersion naturelle de la nappe, par exemple en brassant le polluant en surface à l'aide d'une lance incendie en jet bâton. Cependant, si la nappe présente un risque de dérive vers des points chauds ou vers une zone urbaine, sa déviation ou son confinement demeurent des stratégies de lutte à envisager. Dans ce cas, utiliser du matériel antidéflagrant, confiner avec un barrage si possible antifeu et couvrir la nappe avec un tapis de mousse à émulseur bas ou moyen foisonnement pour limiter la formation de vapeurs inflammables. La récupération se fera alors avec une tête flottante d'aspiration, adaptée pour récupérer le polluant sous le tapis de mousse (tête d'aspiration de type « queue de carpe », voir rubrique D3). La cuve de stockage du polluant récupéré présentera également des risques de dégagement de vapeurs inflammables ou explosives, il faudra donc veiller à limiter ce dégagement de vapeurs et s'assurer de l'absence de points chauds dans la zone.

Le port d'équipements de protection individuelle adaptés aux hydrocarbures est recommandé pour éviter le contact cutané et l'éventuelle inhalation de vapeurs.

D'un point de vue environnemental, le déversement d'un tel produit génère la présence de molécules toxiques en quantité importante dans la colonne d'eau. Dans des eaux portuaires turbides, ces molécules se fixeront sur la matière en suspension puis sédimenteront. Par ailleurs, la plupart des additifs présents dans les essences, et entre autres dans les essences sans plomb, sont également toxiques.

# Substances chimiques potentiellement dangereuses

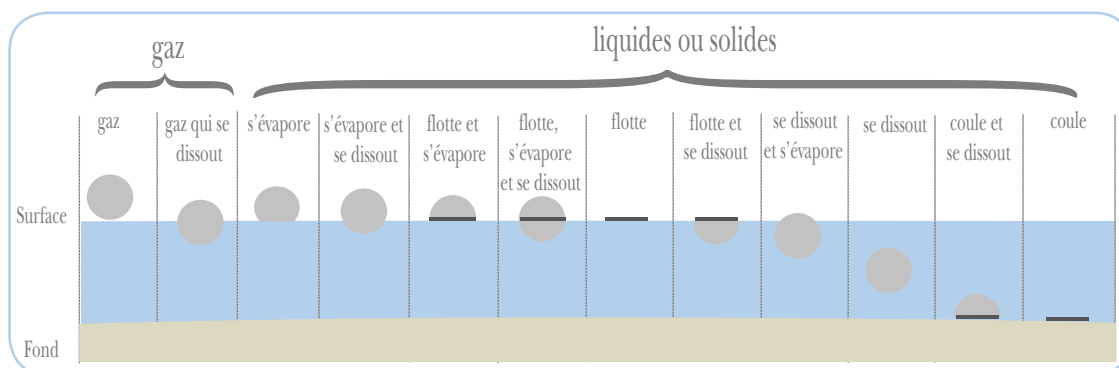
## Comportement

Les substances chimiques dangereuses sont définies comme telles en raison de leurs propriétés néfastes pour la vie humaine, les biens ou l'environnement. Elles se différencient des hydrocarbures comme le stipule la convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires (Convention MARPOL 73/78).

Les déversements de substances chimiques présentent des risques beaucoup plus diversifiés que les déversements d'hydrocarbures compte tenu de la variété des produits transportés (30 000 substances produites ou importées en France à raison de plus d'une tonne par an). Ainsi, les conséquences d'une pollution chimique dépendent du type de déversement (quantité, débit de fuite...), des circonstances locales (conditions météo sur zone, géographie du site, infrastructures...) et des propriétés physico-chimiques du polluant (solubilité, pression de vapeur,...).

En terme de comportement dans le milieu aquatique, il est nécessaire de se référer à la classification européenne (SEBC : Standard European Behaviour Classification) qui est basée sur le comportement des substances chimiques déversées sur un plan d'eau. Cette classification divise les substances en quatre groupes principaux qui sont : les substances qui s'évaporent (E), les substances qui flottent (F), les substances qui se dissolvent (D) et les substances qui coulent (S pour « sinker », ce qui signifie en anglais « produit qui coule »). Elle est établie à partir des principales propriétés physiques et chimiques qui caractérisent une substance donnée, à savoir : l'état de la substance (gaz, liquide, solide), la densité comparée à celle de l'eau, la pression de vapeur partielle ainsi que la solubilité dans l'eau. Une bonne connaissance de cette classification permet de définir puis de mettre en place les méthodes de lutte les mieux appropriées et les plus spécifiques au produit déversé.

C4



Différents comportements possibles des substances chimiques (Classification SEBC).

## Risques

Afin de protéger la vie humaine, de choisir les réponses les plus adaptées et d'évaluer l'impact des pollutions chimiques sur l'environnement, il est important d'estimer la réactivité immédiate des substances déversées ainsi que leur comportement dans le milieu aquatique. Il est de ce fait nécessaire de se documenter sur leurs propriétés physiques, chimiques et toxicologiques.

En terme de réactivité des substances, il est primordial d'identifier leur capacité à se modifier chimiquement, selon des processus qui peuvent être endothermiques ou exothermiques, afin de définir le mode d'intervention envisageable en cas de déversement accidentel dans les eaux. En première approche, il est nécessaire d'évaluer la capacité de la substance à réagir avec :

- l'oxygène de l'air (problème de dégagement de chaleur qui peut conduire à l'explosion) ;
- elle-même (risque de réactions de polymérisation qui peuvent facilement s'emballer) ;
- l'eau (certains produits peuvent s'enflammer, exploser, être toxiques voir devenir très corrosifs sur les matériaux ce qui est d'autant plus problématique que l'eau est très souvent utilisée pour lutter contre un incendie à bord des navires) ;
- d'autres substances de la cargaison (un produit chimique qui entre en contact avec un autre peut conduire à des réactions chimiques violentes entraînant incendies ou explosions, ou produire des gaz toxiques dangereux pour le navire, l'équipage et les intervenants).

Le Cedre rédige des guides d'intervention face au risque chimique. Ils constituent une aide lors de l'intervention d'urgence en cas d'accident ou

d'incident mettant en cause des substances dangereuses susceptibles d'entraîner une pollution aquatique.



Guides d'intervention chimique réalisés par le Cedre.

## Spécificités des colis

Si les pollutions portuaires sont constituées la plupart du temps de substances liquides, voire solides (vracs tels que les céréales, minerais ou pondéreux...), l'éventualité d'une chute d'un objet à la mer n'est pas à écarter, principalement lors d'opérations de manutention. Ce problème peut survenir dans un port de commerce et concernera alors des marchandises en fûts de toute taille et de tout type (métal, plastique, carton), en sacs, le plus souvent sur palette, en caisses, ou en conteneurs.

Si la difficulté de récupérer un colis tombé à la mer est bien réelle, les risques liés à son contenu ne le sont pas moins, celui-ci pouvant être relâché dans le milieu en cas de perte d'intégrité du contenant. Une telle pollution pourra par ailleurs être ponctuelle ou progressive suivant le type d'avarie subie par le colis.



Palette de matières combustibles.



Étiquettes, marques et signaux. Extrait du guide opérationnel du Cedre « Conteneurs et colis perdus en mer ».

Une substance s'échappant d'un colis tant en surface que sur le fond se comportera selon sa nature en flottant, en s'évaporant, en se dissolvant ou en coulant. Cette substance pourra alors présenter des risques pour l'homme ou pour l'environnement (voir pages précédentes). Avant toute intervention, il faut alors analyser ces risques, en particulier grâce à l'étiquetage figurant sur le colis posant problème ou sur des colis similaires plus facilement accessibles.

Et c'est avec la connaissance de ces risques qu'une intervention sur colis pourra être entreprise pour le récupérer, reconstituer l'intégrité du contenant si nécessaire et le stocker sur une aire à marchandises dangereuses prédéterminée. Si un risque important est soupçonné, l'intervention devra être confiée aux sapeurs-pompiers qui disposent des moyens de détection nécessaires.

▼ Pour approfondir ces sujets, nous invitons les lecteurs à consulter le guide opérationnel « Conteneurs et colis perdus en mer » publié par le Cedre et disponible sur [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr).

# Les techniques et moyens de lutte sur plan d'eau

- Techniques de confinement et de protection \_\_\_\_\_ D1
- Techniques de récupération par absorption \_\_\_\_\_ D2
- Techniques de récupération par pompage \_\_\_\_\_ D3
- Techniques de stockage \_\_\_\_\_ D4
- Le nettoyage des coques de navires \_\_\_\_\_ D5
- Les macro-déchets \_\_\_\_\_ D6

D

## Techniques de confinement et de protection

Confiner une pollution signifie réduire l'extension en surface d'une nappe existante et concentrer le polluant afin d'en faciliter la récupération par pompage ou à l'aide d'absorbants. On peut également être amené à protéger de l'arrivée des hydrocarbures des zones portuaires plus sensibles ou plus stratégiques (darses, prises d'eau, cales de débarquement...). Dans ce cas, la protection - déviation aura pour objectif d'arrêter la pollution en amont du site à protéger en la canalisant vers une zone où elle sera plus facilement récupérable. Pour de strictes raisons de sécurité, il est préférable d'éviter de confiner des polluants volatils trop inflammables (essence, certaines substances chimiques...). Sur un plan d'eau, il est préconisé de favoriser leur évaporation et leur dispersion, voire de disperser à la lance-incendie les accumulations

qui se retrouvent dans des zones de confinement naturel du fait de l'architecture des bassins. Les techniques de confinement sont donc à réserver à des produits moins volatils tels que le gas-oil, le fioul lourd et les produits assimilés.

Le confinement d'un faible volume de polluant liquide en surface d'un bassin portuaire peut être réalisé à l'aide de barrages flottants ou de barrages absorbants. Les deux sont cependant souvent utilisés simultanément, les seconds étant alors employés pour améliorer l'étanchéité des zones délimitées par les premiers.

Si une nappe s'étend déjà sur un plan d'eau, le déploiement du barrage permettra de la chaluter avant de la concentrer contre un quai plein ou dans un coin de bassin. Il convient de vérifier que le quai n'est pas creux ou de prendre en compte cette caractéristique lors de la pose du barrage pour éviter la migration du polluant sous le quai lors des variations de marées. L'origine de cette nappe (navire, écoulement à partir du quai...) sera dans la mesure du possible incluse dans la zone confinée.



Barrage barrière (gris), barrage rideau à flottabilité permanente (orange), rideau autogonflable (jaune), barrage absorbant (boudins blancs).



Barrage barrière : confinement d'une nappe sur un plan d'eau à l'aide d'absorbant en vrac.

Les barrages de type barrière sont à privilégier car ils sont plus légers et plus rapides à déployer que le type rideau, leur moins bonne tenue au vent, au courant ou au clapot n'étant pas handicapante sur des plans d'eau portuaires relativement calmes. Les barrages barrières sont également plus aisés à stocker, sur touret par exemple, à nettoyer et à transporter.

En l'absence de barrages flottants, l'emploi de barrages absorbants seuls (de préférence barrages boudins avec jupe ou barrages en rouleaux) est possible, en sachant que leur capacité de rétention et leur résistance sont faibles et qu'en cas de saturation de l'absorbant en polluant l'efficacité sera largement amoindrie.



*Barrage boudins absorbants reliés avec chevauchement.*



*Barrage boudin avec jupe lestée et dispositif d'accrochage bout à bout pour chevauchement.*

En alternative à la protection de quais ou de cales par des barrages, un dispositif simple peut permettre de protéger efficacement les quais et réduire d'autant les opérations de nettoyage parfois très conséquentes lorsque le marnage est important. Ce dispositif est constitué d'un tuyau d'alimentation en eau (tuyau PVC, manche à incendie...) percé de trous régulièrement espacés et déployé en haut de quai de manière à laisser couler un film ou tapis d'eau verticalement le long du quai ou du slipway. Les hydrocarbures étant hydrophobes, le tapis d'eau va créer une barrière liquide entre la nappe et le quai et protéger ce dernier de toute souillure en facilitant la récupération sur le plan d'eau.



*Tapis d'eau pour protection d'un quai ou d'une cale.*

## Techniques de récupération par absorption

### Essence et substances chimiques explosibles ou facilement inflammables

Les raisons de sécurité qui amènent à éviter le confinement de certaines substances volatiles conduisent à déconseiller pour les mêmes substances, dont bien évidemment l'essence, la récupération sur plan d'eau par absorption. En particulier parce que cela reviendrait à transférer le risque d'inflammation ou d'explosion du plan d'eau vers la terre, au niveau du stockage des absorbants utilisés, à partir desquels s'évaporent les produits volatils récupérés.



Barrage absorbant en rouleau.

### Gas-oil et produits assimilés

La récupération sur plan d'eau de petits volumes d'hydrocarbure de type gas-oil est à réaliser principalement à l'aide d'absorbants en tapis, feuilles, rouleaux, ou en barrages boudins, ces derniers pouvant être ou non dotés d'une courte jupe lestée. La rapidité de mise en œuvre de cette technique plaide en sa faveur pour des volumes de l'ordre de quelques litres à quelques centaines de litres. Il faut compter, au minimum, deux volumes d'absorbant par volume de polluant déversé.

### Fioul lourd et produits assimilés

La récupération de produits lourds peut également être entreprise à l'aide d'absorbants, mais il faut alors privilégier un absorbant en vrac (flocons, filaments, écheveaux...). L'épandage d'absorbants se fait manuellement et la récupération à l'aide d'épuisettes. Les produits lourds pénètrent peu à l'intérieur de l'absorbant, mais adhèrent facilement à sa surface par adsorption. La multiplication de cette surface par l'utilisation de vrac rend donc cette technique de récupération plus opérante et plus efficace sur ces produits.



Absorbants en feuilles (carrés bleus), en rouleaux (bandes blanches), en boudins (boudins blancs).

## Techniques de récupération par pompage

### Pompage par camion d'assainissement

Quand le volume de polluant à récupérer dépasse 1 à 2 m<sup>3</sup>, l'emploi d'un camion de pompage par le vide (camion d'assainissement ou camion hydrocureur), équipé d'un embout d'aspiration ou d'écumage de surface devient préférable, les absorbants étant alors utilisés pour un travail de finition.

On dispose facilement de camions d'assainissement qui peuvent remplir simultanément les fonctions de pompage et de stockage, puis éventuellement de décantation et de transport, dans le respect des réglementations pour le transport routier de substances dangereuses.



*Camion de pompage par le vide : ensemble combiné ADR certifié ATEX permettant le pompage par le vide de produits inflammables, de point éclair inférieur à 61°C, ainsi que le transport sur route suivant la réglementation ADR. Le stockage s'effectue dans une citerne qui peut être compartimentée pour séparer les différents produits. Cet équipement permet également le nettoyage haute pression, voire très haute pression jusqu'à 1 000 bars.*

### Pompage par pompe + écremeur

Nécessitant un ensemble récupérateur/écremeur + pompe + stockage, cette technique n'est mise en œuvre en site portuaire que dans le cas exceptionnel d'un manque de camion d'assainissement.



*Embout d'aspiration type « queue de carpe » pour polluant flottant.*



*Embout d'aspiration à grande section, équipé d'un manche permettant un bon positionnement dans la nappe.*

## Techniques de stockage

En cas de pompage d'un polluant liquide par un camion d'assainissement, le stockage se fait dans le camion qui peut alors acheminer son contenu vers la filière de traitement adaptée. Dans les autres cas, il est nécessaire de stocker le polluant dans une capacité ou sur un site intermédiaire.



*Stockage intermédiaire en zone portuaire.*

Une zone de stockage doit présenter une surface suffisante, avoir un sol de bonne portance, être hors d'une zone submersible, éloignée des habitations mais accessible au réseau routier. Les sols et sous-sols doivent être protégés par géotextiles ou membranes d'étanchéité. Les accès et la circulation doivent être contrôlés pour éviter de souiller des zones propres.

Afin de faciliter les opérations de traitement du polluant, il faut effectuer un tri dès le départ. On distingue donc sept catégories de déchets correspondant chacune à un processus de traitement bien distinct : liquides, pâteux ou solides, galets et cailloux pollués, absorbants pollués, algues polluées, macro-déchets, faune et EPI pollués.

Il faut ensuite vérifier que le contenant est étanche et adapté aux caractéristiques du polluant :

- produits pâteux : bennes ou cellules avec merlons ;
- produit liquide : bac, citerne ou fosse ;
- solides en vrac ou en sac : benne ou à défaut plate-forme étanchéifiée.

Il existe de nombreux moyens de stockage qui sont présentés à la rubrique E4 « Equipements et moyens de stockage et de transport des polluants récupérés » de ce guide. Il faut protéger les stockages de la pluie à l'aide de couvercles ou de bâches afin de ne pas entraîner une pollution en aval et de ne pas augmenter le volume de produit à traiter.

Les déchets liquides de densité inférieure à l'eau doivent être décantés. Il faut pour cela disposer d'une vanne de purge en partie basse du stockage. Pour prévenir tout relargage accidentel de polluant lors de la décantation, il est préférable de rejeter l'eau de décantation à l'intérieur de la zone de confinement sur plan d'eau et de faire surveiller cette opération en permanence.

**Attention :** dans le cas de récupération d'un produit inflammable ou explosif, le stockage de ce produit présentera des risques similaires d'incendie ou d'explosion. Il convient alors de prendre des mesures adaptées pour éviter tout risque d'ignition (ex : interdiction de fumer, absence de points chauds, cuve fermée pour limiter le dégagement de vapeurs...).

▼ Pour en savoir plus sur la gestion des déchets, consulter le guide opérationnel du Cedre « Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire » édité par le Cedre et disponible sur son site Internet : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr).

## Le nettoyage des coques de navires

Lors d'une pollution en zone portuaire, il est rare qu'aucun navire de pêche, de plaisance ou de commerce ne soit touché par l'extension ou la dérive de polluant en surface. Une fois la lutte achevée sur le plan d'eau, les berges et les quais, le nettoyage des coques de ces navires doit alors être entrepris. Ce nettoyage peut se faire à flot, mais le plus souvent les petites unités pourront être halées à terre et mises sur ber. Dans le cas de ports à marée, le nettoyage sur cale d'échouage peut également être envisagé.

La solution de nettoyage à flot ne peut être envisagée que pour des navires de grande taille dont la mise hors de l'eau nécessiterait des moyens trop importants (cale sèche par exemple). Dans un cas de nettoyage à flot, le plan d'eau devra alors être parfaitement confiné au plus près du navire et les hydrocarbures et effluents de lavage récupérés par pompage ou absorption.

Le nettoyage sur ber doit être réalisé sur une aire ou une cale de carénage ou d'échouage comprenant un système de collecte, et si possible de traitement des effluents (eaux de ruissellement et de carénage) permettant au moins la récupération des particules lourdes et des hydrocarbures, voire celle d'autres polluants, dissous ou non, tels que les fines particules de peinture et les métaux lourds.

Une telle aire de carénage possède généralement un sol étanche, une pente suffisante, un

réseau de collecte des eaux, ainsi que des facilités d'accès et de manutention des navires. Les équipements utilisés comportent en particulier des nettoyeurs haute pression.

Quand aucune aire de carénage n'existe, une aire provisoire peut cependant être aménagée en délimitant une zone de terre-plein respectant les mêmes contraintes que celles évoquées ci-dessus :

- étanchéité du sol (grâce par exemple à une géomembrane ou une bâche) et de la zone elle-même (le géotextile est surélevé en pourtour par un merlon de terre ou des bottes de paille) ;
- collecte des eaux, hydrocarbures et effluents de lavage par pompage en partie basse de l'aire provisoire, où peut être disposé un puisard (trou préalablement creusé dans le sol et rendu étanche par l'utilisation de géotextile) ;
- traitement ultérieur de ces effluents, en prenant soin de limiter autant que possible le débit d'eau de nettoyage pour produire le plus faible volume possible d'effluents.

▼ Pour de plus amples informations sur ce sujet, il est possible de consulter, entre autres, la brochure « Conception, réalisation et gestion d'une aire technique et de carénage » de la fédération française des ports de plaisance ([www.ffports-plaisance.com](http://www.ffports-plaisance.com)).

## Les macro-déchets

Les macro-déchets sont un problème chronique des ports. Largement ouverts sur leur environnement, les bassins recueillent les déchets qui y sont convoyés par les cours d'eau, fossés pluviaux voire égouts, poussés par le vent ou directement jetés à partir des quais ou navires. Dans certains sites, de fortes pluies ou des vents violents sont souvent synonymes d'arrivages massifs de macro-déchets de toute nature.

Ces déchets flottants se déplacent à la surface des bassins sous l'action des courants et des vents. Ils s'accumulent souvent sur les mêmes sites qu'il est aisé de repérer, puis de nettoyer de manière régulière.

Une politique de récupération des macro-déchets à partir des plans d'eau devrait être élaborée dès que le problème constitue une gêne pour les usagers et riverains (aspect visuel dégradé vis-à-vis du tourisme en particulier mais aussi des utilisateurs quotidiens des bassins).

Mais des mesures de prévention peuvent être également très efficaces :

- gestion et sécurisation ou élimination à la source, si celle-ci est connue, ou sur le trajet (cours d'eau,...) ;
- protection des plans d'eau par des mesures de nettoyage des quais et terre-pleins, voire par l'application de règles visant à diminuer la génération ou l'existence de macro-déchets.

Il faut enfin préciser que si la gestion de macro-déchets non souillés par des hydrocarbures peut présenter des difficultés, celle de macro-déchets souillés devient beaucoup plus complexe et coûteuse, car les décharges habituelles deviennent alors inaccessibles.



Macro-déchets englués dans une nappe de fioul lourd.

Lors d'une pollution, les macro-déchets présentent une gêne majeure à la récupération par obstruction des systèmes d'écumage ou endommagement des barrages absorbants. Il est généralement nécessaire de collecter ces macro-déchets avant d'entreprendre le pompage et la récupération du polluant.

▼ Pour de plus amples informations sur ce sujet, il est possible de consulter, entre autres, le guide opérationnel « Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire » édité par le Cedre et disponible sur son site Internet [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr).

# Les équipements disponibles sur le marché

- Equipements et moyens de confinement à terre et sur plan d'eau E1
- Equipements et moyens d'absorption E2
- Equipements et moyens de récupération, d'écémage et de pompage E3
- Equipements et moyens de stockage et de transport des polluants récupérés E4

L'un des rôles du Cedre, dans le cadre de ses missions au bénéfice des autorités chargées de la lutte, est de fournir des conseils, en particulier quant aux moyens à mettre en œuvre face à un risque de pollution. Les autorités portuaires sont donc invitées à prendre contact directement avec le Cedre pour obtenir plus d'informations sur les moyens les plus adaptés à leurs risques.

# Équipements et moyens de confinement à terre et sur plan d'eau

## Confinement sur plan d'eau

Confiner une nappe de polluant sur plan d'eau permet d'éviter son étalement et son déplacement et constitue souvent une condition indispensable aux opérations de récupération.

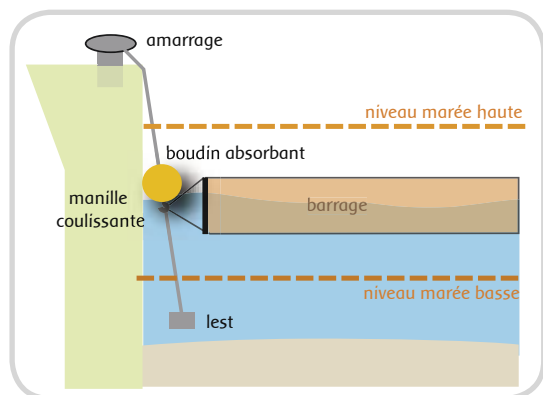
Confiner peut également servir à protéger des zones particulièrement sensibles : prises d'eau, port de plaisance...

Les moyens de confinement les plus efficaces sont les barrages flottants. Il en existe de nombreux modèles, mais les plus adaptés aux zones portuaires sont de petite taille (hauteur totale de l'ordre de 0,60 m) et à flottabilité permanente, ne nécessitant donc pas de gonflage à l'air. Cependant, pour des sites particuliers (cales de mise à l'eau, berges ou accès en pente douce), des barrages échouables (gonflés à l'eau et à l'air) peuvent être préférés car ils apportent une bonne étanchéité à l'interface eau - berge et s'adaptent aux marées.

Les barrages peuvent être stockés sur touret (barrages gonflables ou barrages barrières c'est-à-dire

plats) ou dans des conteneurs spéciaux (barrages rideaux) qui permettent un déploiement rapide. Ils peuvent être stockés en certains endroits stratégiques afin de réduire leur délai de mise en œuvre.

Quel que soit le stockage choisi, il doit permettre une protection contre les ultraviolets (soleil), les intempéries, le gel, les rongeurs et le guano. De plus, les barrages doivent être nettoyés, réparés et reconditionnés avec soin après chaque utilisation.



*Ancrage de barrage, dispositifs compensateurs de marée du type câble lesté ou du type flotteur sur glissière.*

Au cours d'une intervention, les barrages sont fixés à l'aide d'ancres, de corps-morts, de pieux ou maintenus sur les coques de navires en acier grâce à des ancrs magnétiques. Des points d'ancrage à quai peuvent être équipés de dispositifs flottants compensateurs de marée.

L'étanchéité au niveau de tous ces points d'ancrage peut être renforcée par des absorbants ou par un jet d'eau créant un contre courant.

A défaut de barrage flottant, l'emploi de barrages absorbants en boudins équipés d'une petite jupe lestée peut être envisagé.

Après utilisation, ces barrages absorbants souillés par le polluant seront éliminés comme des déchets nécessitant un traitement spécifique. En outre, en l'absence de barrage, une nappe peut parfois être confinée, voire déplacée sur le plan d'eau à l'aide d'une lance incendie en jet plat.

Enfin, quand une nappe s'est étalée sur une grande superficie, il est possible de tenter de la chasser à l'aide d'un barrage manœuvré à une vitesse inférieure à un nœud par deux embarcations type canot de lamanage.

### Confinement à terre

Si le polluant s'écoule sur le sol, l'obturation à la source ou le confinement sur site peuvent être envisagés, en l'absence certaine de tout risque pour le personnel (inflammabilité, explosivité, toxicité...).

L'écoulement peut ainsi être confiné à l'aide d'absorbants (terre, sable, boudins,...) et les divers cheminements possibles (égouts, regards divers) obturés par des moyens spécifiques tels que des obturateurs gonflables ou des plaques d'obturation, ou plus simplement par des bâches lestées.



*Barrage échouable.*



*Déploiement de barrage en conteneur à partir d'un quai.*



*Introduction d'un obturateur gonflable dans une canalisation d'évacuation d'eaux usées.*



*Barrage déployé sur plan d'eau.*

## Équipements et moyens d'absorption

Les absorbants flottants (hydrophobes) sont employés pour lutter contre les déversements d'ampleur limitée sur plan d'eau (un ou deux m<sup>3</sup> au maximum). Au contact du polluant, ils s'en imprègnent comme une éponge et permettent ainsi de le récupérer en même temps que les absorbants eux-mêmes.

Le taux d'application habituel va de 2 à 4 volumes d'absorbant pour 1 de polluant.

Les absorbants flottants sont plus efficaces et faciles d'emploi sur des produits peu visqueux (gas-oil par exemple) que sur des produits lourds qui sont peu absorbés mais seulement collés en surface. Des absorbants sont conçus spécifiquement pour certaines substances chimiques.

Les absorbants sont proposés en conditionnement sous différentes formes :

- vrac : en particules, filaments, poudre... ;
- feuilles, tapis, rouleaux ;
- coussins, boudins ;
- écheveaux, pelotes, «pom-pom».

Ils s'épandent ou sont mis en place le plus souvent à la main en favorisant la meilleure répartition possible sur le polluant (éviter les amas) afin d'améliorer le contact et d'accélérer l'absorption. Les absorbants en vrac peuvent aussi être épanchés à la pelle, ou par des projecteurs à air.

La récupération se fait également de manière manuelle, à l'aide d'épuisettes pour le vrac, et de crocs ou gaffes pour les autres conditionnements.

Une fois utilisés, tous les absorbants doivent être stockés et traités comme des déchets spéciaux.



*Utilisation d'absorbants en vrac, en finition après une opération de récupération mécanique. Tapis d'eau en protection de quai et récupérateur à seuil circulaire.*



*Absorbants en feuilles entre un navire et un quai.*

**Vrac** : grande surface de contact, facilité de dosage par rapport au volume de polluant, plus difficile à récupérer (époussettes) que les autres absorbants. Ils sont efficaces par collage ou adsorption sur produits lourds et visqueux.

**Feuilles, tapis, rouleaux** : faciles d'emploi. Peuvent mesurer jusqu'à plus de 20 m x 0,5 m (rouleaux) et être renforcés par un filin pour chalutage ou «balayage» d'une grande surface. Moins efficaces sur produits lourds.

**Coussins, boudins** : faciles d'emploi. Epais, ils sont peu efficaces sur produits lourds. Efficaces sur produits légers et peu visqueux.

**Echeveaux, pelotes, «pom-pom»** : efficaces sur produits très visqueux par engluement des fibres.



Absorbants en boudins lors de l'accident du Happy Bride.



Récupérateur oléophile (corde).

Une fois utilisé, l'absorbant est souillé par le polluant et doit être considéré alors comme un déchet spécial. En conséquence, il faut impérativement le récupérer à partir du milieu naturel. Une fois collectés et stockés les absorbants souillés seront enlevés et traités par une filière spécifique.

Certains fournisseurs proposent aujourd'hui des solutions «clefs en main» qui comprennent la mise à disposition des absorbants, leur reprise après utilisation et leur élimination.

# Équipements et moyens de récupération, d'écémage et de pompage

Un confinement naturel ou par barrages flottants ayant permis de limiter la dérive et l'étalement de la nappe de polluant, celle-ci est alors suffisamment épaisse pour être récupérée à partir du plan d'eau, par pompage ou par écémage.

En zone portuaire, deux techniques de récupération sont employées, la première étant la plus adaptée car elle évite l'achat d'équipements relativement complexes et se traduit principalement par une prestation de service :

## • les camions d'assainissement

Constitués d'une citerne équipée d'une pompe à vide, ils permettent une aspiration directe. Cette solution est simple à mettre en œuvre mais peu sélective car elle entraîne beaucoup d'eau avec le polluant. Pour limiter cela, un écémageur est utilisé à l'aspiration. Il améliore la sélectivité et limite les coûts de transport et de retraitement.

Cette solution, rapide, simple et disponible partout est adaptée aux pollutions portuaires de faible ampleur. Elle est retenue par les sapeurs-pompier lors d'interventions sur déversements d'hydrocarbures ou de produits chimiques. La sélection de prestataires possédant une réelle capacité d'intervention d'urgence peut être effectuée par l'autorité portuaire et donner lieu à l'établissement d'un contrat d'assistance.

## • les ensembles écémageur-pompe-stockage

C'est une solution plus complexe et plus longue à mettre en œuvre. L'écémageur ou récupérateur, la pompe et la capacité de stockage doivent être cohérents entre eux (débit, sensibilité à la viscosité du polluant et aux macro-déchets...).

Deux technologies d'écémage existent, la récupération oléophile et la récupération mécanique :

- **récupérateurs oléophiles** : à disques, à tambours, à cordes ou à brosses, etc. Ils possèdent un débit de collecte limité. Ils sont sélectifs (peu d'eau récupérée en même temps que le polluant), peu sensibles aux macro-déchets mais peu performants sur des polluants très lourds. Les écémageurs à cordes ou à brosses, fonctionnant également en piégeage, conviennent le mieux à la récupération de polluants émulsionnés (contenant de l'eau) ;
- **récupérateurs mécaniques** : à seuil, à aspiration directe, à bande transporteuse, etc. Leur sélectivité est faible et ils sont plus sensibles aux macro-déchets. Ils ont un débit de collecte élevé (30 à 50 m<sup>3</sup>/h, voire plus). Il faut impérativement les associer à des bacs de stockage importants permettant une bonne décantation.

La pompe couplée aux écémageurs doit posséder des performances adaptées à la viscosité du produit à récupérer et aux macro-déchets éventuellement aspirés.

Les pompes les plus couramment utilisées sont :

- les pompes centrifuges, adaptées aux produits fluides ;
- les pompes péristaltiques et pompes à membranes, adaptées au transfert de produits fluides à visqueux, sont souvent auto-amorçantes mais sensibles à la présence de débris ;
- les pompes à vis, adaptées aux produits visqueux, sont moins sensibles aux débris.

## Équipements et moyens de stockage et de transport des polluants récupérés

L'expérience montre que le camion d'assainissement, moyen de récupération le plus utilisé, constitue le stockage le plus logique car il facilite la décantation en partie basse des citernes et permet l'acheminement de leur contenu vers la filière de traitement adaptée.

Ces camions doivent être employés conformément aux réglementations relatives aux atmosphères explosibles (réglementation «ATEX») et au transport de marchandises dangereuses par route (réglementation «ADR 2007»).

De manière plus générale, le stockage des déchets doit prendre en compte leur nature et leur consistance (liquide, solide, pâteuse) et leur stockage doit donc être précédé d'un tri (voir rubrique D4).

### Sacs plastiques et autres stockages souples

Les déchets solides peuvent être stockés en sacs plastiques de 100 litres maximum, disposés sur une bâche pour prévenir leur perforation éventuelle. Peuvent également être utilisés des big-bags : de fortes capacité et résistance ( $1 \text{ m}^3/1 \text{ t}$ ), ils peuvent être doublés d'une feuille plastique à l'intérieur, pour renforcer l'étanchéité.

### Moyens non spécifiques

Peuvent être utilisés les poubelles (60 litres), poubelles à roues et couvercle (650 litres), bacs et bennes étanches ( $25 \text{ m}^3$ ), voire les fûts métalliques ou plastiques (20 à 200 litres). Ces moyens sont adaptés aux déchets solides, pâteux ou liquides. On veillera à leur étanchéité ainsi qu'à la protection par bâche des zones de stockage.

### Moyens spécifiques

Si les déchets sont liquides, il est préférable d'utiliser des moyens de stockage équipés d'une vanne en partie basse pour permettre l'élimina-

tion de l'eau décantée. Ils peuvent être rigides (cuve spécifiquement dédiée à cette application), mais ils sont alors encombrants, alors que les bacs souples se replient quand ils ne sont pas utilisés. Ces derniers peuvent être équipés d'une structure rigide ou autoporteuse. Leur volume varie de 5 à  $40 \text{ m}^3$ .



Utilisation de seaux et de poubelles pour le ramassage de déchets en faibles quantités.



Bac souple autoporteur.

# Les scénarios d'accidents et d'interventions les plus fréquents

■ Mesures réflexes

F1

■ Stratégies et techniques de lutte

F2

■ Equipements recommandés

F3

## Scénarios traités

- ▶ Gas-oil : 1 000 litres déversés
- ▶ Gas-oil : 10 000 litres déversés
- ▶ Fioul lourd : 1 000 litres déversés
- ▶ Essence : 500 litres déversés
- ▶ Substance chimique potentiellement dangereuse : 100 litres déversés

F

# Mesures réflexes

## Gas-oil et fioul lourd

### Mesures réflexes

- ▶ Faire stopper le déversement et mettre en sécurité l'installation ou le navire à la source de la pollution.
- ▶ Si cette source ne se situe pas en zone portuaire, rechercher le cheminement de la pollution (fossé, ruisseau, égout...) vers les bassins, en déterminer l'origine et prévoir la lutte au plus près de cette origine.
- ▶ Bien identifier le produit déversé, son volume et son déplacement éventuel en surface du plan d'eau en fonction du vent et du courant.
- ▶ Alerter : capitainerie, mairie, sapeurs-pompiers et gendarmerie ou police, puis navires et autres usagers des plans d'eau pollués (pêcheurs, conchyliculteurs, utilisateurs de prises d'eau...).
- ▶ Délimiter à terre et sur l'eau des zones interdites d'accès et des zones de sécurité.
- ▶ Faire constater la pollution : procès verbal, (officier de police judiciaire, gendarmerie, officier de port...), photos, échantillons...
- ▶ Lancer les opérations de lutte sur le plan d'eau ou sur le cheminement de la pollution, et faire nettoyer ultérieurement les infrastructures polluées.

## Essence

### Mesures réflexes

- ▶ Éviter / supprimer tout point chaud ou point potentiel d'ignition : stopper les moteurs (navires, véhicules terrestres,...), interdire de fumer, ne pas mettre en marche d'appareils électriques ou électroniques...
- ▶ Faire stopper le déversement et mettre en sécurité l'installation ou le navire à la source de la pollution.
- ▶ Alerter les sapeurs-pompiers et délimiter à terre et sur l'eau des zones interdites d'accès et des zones de sécurité ; rechercher les zones dangereuses : zones confinées telles qu'égouts ou cale de navire, zones d'accumulation potentielle d'essence.
- ▶ Si cette source ne se situe pas en zone portuaire, rechercher le cheminement de la pollution (fossé, ruisseau, égout...) vers le plan d'eau, en déterminer l'origine et prévoir la lutte au plus près de cette origine.
- ▶ Bien identifier le produit déversé, son volume et son déplacement éventuel en surface du plan d'eau en fonction du vent et du courant.
- ▶ Alerter : capitainerie, mairie, sapeurs-pompiers et gendarmerie ou police, puis navires et autres usagers des plans d'eau pollués (pêcheurs, conchyliculteurs, utilisateurs de prises d'eau...).
- ▶ Faire constater la pollution : procès verbal, (officier de police judiciaire, gendarmerie, officier de port...), photos, échantillons...
- ▶ Lancer les opérations de lutte sur le plan d'eau ou sur le cheminement de la pollution en privilégiant les mesures de sécurité explosion - incendie.

## Substance chimique dangereuse

### Mesures réflexes

- ▶ Faire stopper le déversement et mettre en sécurité l'installation ou le navire à la source de la pollution.
  - ▶ Éviter / supprimer tout point chaud ou point potentiel d'ignition : stopper les moteurs (navires, véhicules terrestres,...), ne pas mettre en marche d'appareils électriques, interdire de fumer...
  - ▶ Alerter les sapeurs-pompiers et la capitainerie. Délimiter à terre et sur l'eau la zone de sécurité et la zone interdite d'accès en recherchant notamment les zones à risque : zones confinées telles qu'égouts ou cale de navire, zones d'accumulation potentielle...
  - ▶ Si la source du déversement ne se situe pas en zone portuaire, rechercher le cheminement de la pollution (fossé, ruisseau, égout...) vers le plan d'eau, en déterminer l'origine et prévoir la lutte au plus près de cette origine.
- ▶ Bien identifier le produit déversé (nature chimique, classification SEBC et volume) et les risques associés. Estimer son déplacement éventuel en surface du plan d'eau en tenant compte du vent et des courants marins.
  - ▶ Lancer les opérations de lutte sur le plan d'eau ou sur le cheminement de la pollution après avoir équipé les intervenants de tenues de protection adaptées au polluant et en mettant en place un réseau de contrôle de la qualité de l'air (se prémunir contre les risques d'incendie, d'explosion et/ou formation d'un nuage toxique).
  - ▶ Alerter : mairie, gendarmerie et police, puis navires et autres usagers des plans d'eau pollués (pêcheurs, conchyliculteurs, utilisateurs de prises d'eau...).
  - ▶ Mettre en place un système de suivi de la pollution notamment à partir d'échantillonnages des différents compartiments touchés.
  - ▶ Faire constater la pollution : procès verbal, (officier de police judiciaire, gendarmerie, officier de port...), photos, échantillons...

## Stratégies et techniques de lutte

### Scénario : pollution par 1 000 litres de gas-oil

#### Stratégie et techniques de lutte

- ▶ Confiner la zone polluée ou la source de pollution par encerclement ou isolement de la nappe sur le plan d'eau à l'aide d'un barrage flottant et assurer une bonne étanchéité du dispositif à l'aide de barrages boudins absorbants ; favoriser éventuellement la concentration du polluant à l'aide d'un jet d'eau en créant un courant favorable devant la nappe et non pas directement sur elle (car il y a alors un risque d'émulsification du gas-oil).
- ▶ Protéger les zones, ouvrages et infrastructures sensibles de toute atteinte de la pollution : prises d'eau, enrochements, zones difficiles d'accès sous quais sur pilotis, zones naturelles sensibles telles que marais, vasières, etc., autres zones telles que les zones conchylicoles, les bassins de plaisance, les pontons flottants...
- ▶ Disposer des feuilles d'absorbants en surface et les renouveler en fonction de leur saturation, en stockant les absorbants usagés dans des bacs ou bennes étanches.
- ▶ Si la zone polluée est très vaste, chaluter la nappe en surface à l'aide d'un barrage absorbant en rouleau.
- ▶ En cas de petites nappes éparses impossibles à récupérer ou à chaluter, favoriser leur dilution et leur dispersion à l'aide de lances incendie en jet bâton.
- ▶ La dispersion chimique de nappes de gas-oil à l'aide de produits dispersants est fortement déconseillée en zone portuaire. En effet, en raison du confinement naturel des eaux dans les bassins, il sera difficile voire impossible pour le polluant dispersé de se disséminer rapidement dans un grand volume d'eau.
- ▶ Si des opérations de nettoyage d'infrastructures portuaires polluées sont mises en œuvre, les produits de nettoyage éventuellement utilisés devraient être des produits non solubles afin d'être récupérés en même temps que les effluents de lavage.

**Nota :** si la quantité de gas-oil confiné le justifie, sa récupération en surface peut également être effectuée par pompage à l'aide d'un camion d'assainissement et d'un écrémeur.

### Riec-sur-Belon, 2003

En juillet 2003, une fuite sur une citerne enterrée de fuel domestique entraîne la pollution du Belon par plusieurs milliers de litres de fuel-oil domestique. Le produit, de couleur rouge, s'accumule rapidement dans des petits bassins ostréicoles, après avoir percolé à travers le sol.

Aidés par un confinement naturel dû à la configuration du site, les intervenants décident de récupérer le polluant à l'aide d'un camion de pompage par le vide, tout d'abord sans embout ni écremeur, pompant ainsi inutilement énormément d'eau. L'utilisation d'un écremeur leur permet ensuite d'améliorer le taux de récupération et la sélectivité en pompant principalement du FOD.



*Usage recommandé d'un écremeur en surface.*



Parmi les autorités ayant pris part à l'intervention figurent la mairie, les affaires maritimes, la gendarmerie ainsi que la préfecture. Les sapeurs-pompiers et leur cellule de dépollution ainsi que la direction départementale de l'équipement (DDE) ont également été sollicités.

*A ne pas faire.*

## Port Barcarès, 2006

Le 23 mai 2006, cinq navires de plaisance de douze à quinze mètres brûlent à quai. L'intervention d'urgence menée par les sapeurs-pompiers communaux puis départementaux consiste dans un premier temps à combattre l'incendie et à limiter son extension. Mais, à la suite de cet incendie et du naufrage de certains des navires, des hydrocarbures, gas-oil et huile, en partie brûlés, se répandent à la surface des plans d'eau portuaires. Mélangés à des débris de toutes tailles, ces hydrocarbures seront difficiles à récupérer de manière sélective.

Les opérations s'orientent alors vers le confinement des polluants liquides et leur récupération à l'aide de camions spécialisés d'assainissement industriel (produits pompables) et sur la récupération à l'aide de crocs, gaffes et engins de levage des autres déchets et débris.

Un examen des fonds est entrepris par une équipe de plongeurs et les débris coulés sont également récupérés.

L'une des principales difficultés rencontrées au cours de l'intervention d'urgence et des opérations qui lui ont succédé porte sur la lutte incendie qui s'est révélée très difficile à mener contre un feu de matières synthétiques et organiques alimenté par les hydrocarbures présents à bord des navires, en présence d'un risque d'explosion impossible à évaluer avec précision.

La lutte contre la pollution a, quant à elle, été favorisée par la mise en place très rapide d'un barrage en encerclant le plan d'eau concerné, barrage, par la suite doublé, pour renforcer la protection du port.

Parmi les autorités ayant pris part à l'intervention, figurent la direction du port, la mairie, les affaires maritimes, la gendarmerie ainsi que la préfecture. Et parmi les intervenants

opérationnels se trouvent les sapeurs-pompiers et leur cellule de dépollution, les services techniques du port et de la commune, une société spécialisée en assainissement industriel et la société nationale de sauvetage en mer (SNSM).

Les déchets récupérés pris en charge par la société d'assainissement s'élèvent à 20 m<sup>3</sup> de liquides et 1 à 2 m<sup>3</sup> de solides flottants.



*Pompage par camions d'aspiration par le vide et récupération manuelle dans un bassin portuaire*

## Scénario : pollution par 10 000 litres de gas-oil

### Stratégies et techniques de lutte

- ▶ Confiner la zone polluée ou la source de la pollution par encerclement ou isolement de la nappe sur le plan d'eau à l'aide d'un barrage flottant et assurer une bonne étanchéité du dispositif à l'aide de barrages boudins absorbants.
- ▶ Effectuer le pompage du gas-oil en surface, à l'aide d'un camion de pompage par le vide, en installant l'écrémeur dans une zone d'accumulation naturelle du polluant par rapport au vent et au courant ; favoriser éventuellement la concentration du polluant à l'aide d'un jet d'eau en créant un courant favorable devant la nappe et non pas directement sur elle.
- ▶ Compléter la récupération par pompage ou, en l'absence de camion ou d'une autre capacité de pompage, la remplacer en disposant des feuilles d'absorbants en surface et en les renouvelant en fonction de leur saturation, en stockant les absorbants usagés dans des bacs ou bennes étanches.
- ▶ Si la zone polluée est très vaste, chaluter la nappe en surface à l'aide de barrages absorbants en rouleau ou de barrages flottants de type rideau.
- ▶ En cas de petites nappes éparses impossibles à confiner, à récupérer ou à chaluter, favoriser leur dilution et leur dispersion à l'aide de lances-incendie en jet bâton.
- ▶ Protéger les zones sensibles de toute atteinte de la pollution : prises d'eau, enrochements, zones difficiles d'accès sous quais sur pilotis, zones naturelles sensibles telles que marais, vasières..., autres zones telles que zones conchylicoles ou pontons de bateaux de plaisance...

### Douarnenez, 2003

En août 2003, le chalutier *Landora* heurte une jetée lors de son entrée dans le port de Douarnenez. Deux cuves à carburant laissent échapper environ 18 000 litres de diesel marine léger.

Une grande proportion du produit dérive vers le large en s'évaporant en partie.

Après sa mise à quai et afin de le stabiliser, la gîte du navire est corrigée et ses brèches sont obturées. Pour éviter que la pollution ne s'étende dans les bassins portuaires, la proue du chalutier est cernée et protégée par un barrage rideau, puis le navire est ensuite entièrement entouré d'un barrage flottant de type barrière, doublé à l'intérieur par des boudins absorbants. Des



tapis absorbants, en feuilles et en rouleaux, sont également mis en place dans la zone de confinement du barrage.

Un chalutage à la surface du bassin est entrepris à l'aide d'un barrage et de deux embarcations afin de concentrer les produits flottants près d'un quai et de les récupérer par un camion de pompage par le vide.

Les autorités ayant pris part à l'intervention comprennent la capitainerie du port, la mairie, les affaires maritimes ainsi que la gendarmerie de Douarnenez. Les sapeurs-pompiers ont également été sollicités. La marine nationale et le procureur de la république sont intervenus respectivement pour la recherche d'une pollution en mer et celle d'une éventuelle infraction.

## Scénario : pollution par 1 000 litres de fioul lourd

### Stratégie et techniques de lutte

- ▶ Confiner la zone polluée ou la source de la pollution par encerclement ou isolement de la nappe sur le plan d'eau à l'aide d'un barrage flottant et assurer une bonne étanchéité du dispositif à l'aide de barrages boudins absorbants.
- ▶ Repousser et confiner en surface si nécessaire la nappe de fuel lourd à l'aide d'une lance-incendie en jet bâton, en évitant une atteinte directe, et en créant plutôt un petit courant de surface avec la lance.
- ▶ Pomper le fioul en surface dans une zone d'accumulation naturelle du polluant par rapport au vent et au courant à l'aide d'un camion de pompage par le vide.
- ▶ Utiliser de préférence un embout d'aspiration simple et à grande section pour tenir compte de la viscosité du produit.
- ▶ Si la zone polluée est très vaste, chaluter la nappe en surface à l'aide d'un petit barrage de type rideau.
- ▶ Protéger les zones sensibles de toute atteinte de la pollution : prises d'eau, enrochements, zones difficiles d'accès, zones naturelles sensibles telles que marais, vasières, zones conchyliques ou pontons de bateaux de plaisance.

### Rouen, 2006

Le matin du 19 janvier 2006, vers 5h30, des opérateurs venant décharger une barge d'huiles de base au bassin Quevilly du port de Rouen signalent la présence de produits blanchâtres sur une surface de 200 m<sup>2</sup> sous l'appontement, entre les quais et la barge, ainsi que sur le plan d'eau. L'usine et la capitainerie du port sont alertées et les lamaneurs interviennent pour déployer le barrage de l'usine, stocké sur touret à l'appontement. Les investigations montrent que la pollution est venue de l'usine à travers le réseau pluvial et qu'il s'agit d'un mélange d'huiles hydraulique et moteur émulsionnées.

Le barrage est en place vers 8h30, limitant l'étendue de la nappe aux 6 000 m<sup>2</sup> du fond de la darse. Une société privée contractée par l'usine débute alors la récupération du polluant à l'aide de camions de pompage et d'un récupérateur à seuil.

La récupération à partir du plan d'eau se poursuit toute la matinée. A la mi-journée, étal de basse mer, un léger vent d'ouest repousse la nappe vers le fond de la darse. Des opérations de rinçage des quais, des piles de l'appontement et de la coque d'un céréalier légèrement touché sont effectuées de l'entrée vers le

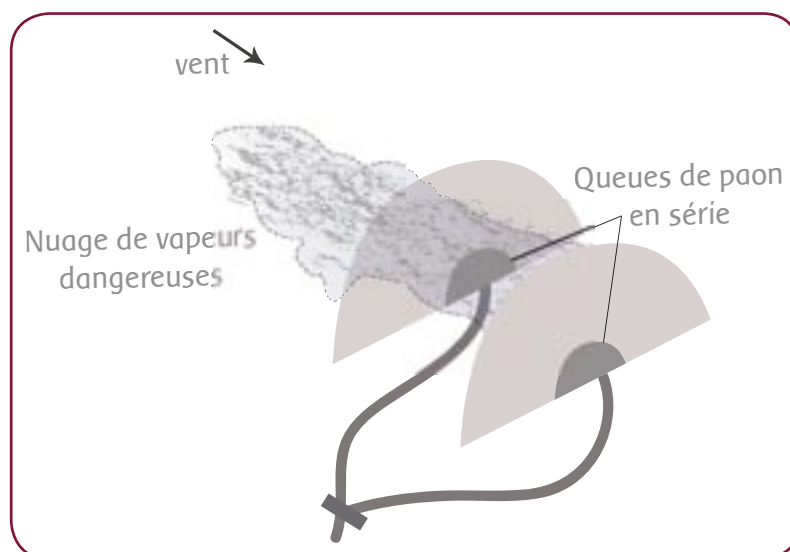


fond de la darse, alors que le barrage est déplacé pour réduire la zone de confinement. Le lendemain midi, en raison de la présence de nombreux macro-déchets, l'utilisation du récupérateur est abandonnée et l'aspiration du polluant se fait directement, avec décantation et relargage de l'eau propre dans le bassin. Cette opération se poursuivra le 21 permettant la récupération d'une centaine de m<sup>3</sup>, dont 8 m<sup>3</sup> d'huiles après décantation. Ce même jour, le barrage est repositionné à la sortie de l'émissaire d'eaux pluviales et complété par des boudins absorbants afin de garantir son étanchéité tout au long du week-end. L'émissaire est rincé et nettoyé le lundi 23. Aucun impact sur l'environnement n'a été constaté et les parois de la darse, lavées par les mouvements de la marée, n'ont pas nécessité de nettoyage.

## Scénario : pollution par 500 litres d'essence

### Stratégie et techniques de lutte

- ▶ Délimiter une zone d'exclusion réflexe, en tenant compte du vent. Faire évacuer toutes les personnes présentes dans cette zone et y stopper tout point chaud (véhicule à moteur, chantier en cours, installation électrique ou thermique,...).
- ▶ Donner l'alerte aux sapeurs-pompiers et à la capitainerie.
- ▶ Rechercher des informations sur l'origine du déversement et évaluer les risques d'explosion.
- ▶ Contrôler ou faire contrôler la qualité de l'air : risque d'explosion et d'incendie (explosimètre). Prévoir une équipe d'intervention dotée des équipements de protection individuelle adaptés au risque.
- ▶ Une nappe d'essence en surface s'étale et s'évapore très rapidement, avec une faible dissolution dans la colonne d'eau. L'évaporation dure de quelques dizaines de minutes à moins de 2 heures en fonction de la température de l'air et du vent sur zone. Si une intervention est nécessaire, elle sera mise en œuvre par un service spécialisé (sapeurs-pompiers ou marins-pompiers), ou par une entreprise spécialisée, et aura pour but d'agir :
  - sur une nappe flottante, soit (solution à privilégier) en éloignant la nappe de zones à risques (navires,...) ou de zones d'accumulation potentielle et en favorisant sa dilution à l'aide de lances-incendie en jet bâton, soit, avec la parfaite connaissance des risques liés à une telle opération, en confinant (loin de tout point chaud ou de tout risque de point chaud) la pollution à l'aide de barrages et en la récupérant à l'aide d'équipements ad hoc (absorbants, pompe, camion de pompage par le vide,...). Noter qu'il est possible de repousser et confiner une nappe de polluant à l'aide d'une lance-incendie en jet bâton, en évitant une atteinte directe, et en créant plutôt un petit courant de surface avec la lance ;
  - sur les vapeurs émises par la nappe, en définissant une zone d'exclusion où tout point chaud est interdit avec suivi du nuage gazeux par mesures régulières, et abattage des vapeurs avec un rideau d'eau ou des jets d'eau pulvérisée.



*Rideau d'eau pulvérisée par queues de paon disposées en série.*

## Scénario : pollution par 100 litres de substance chimique dangereuse

### Stratégie et techniques de lutte

- ▶ Délimiter une zone d'exclusion réflexe, en tenant compte du vent : faire évacuer toutes les personnes présentes dans cette zone et y stopper tout point chaud (véhicule à moteur, chantier en cours, installation électrique ou thermique,...).
- ▶ Donner l'alerte aux sapeurs-pompiers et à la capitainerie.
- ▶ Rechercher des informations sur l'origine du déversement, la nature chimique du produit et son comportement dans l'environnement naturel pour évaluer les risques.
- ▶ Contrôler ou faire contrôler la qualité de l'air : risque d'explosion et d'incendie (explosimètre), taux d'oxygène, si possible toxicité. Prévoir une équipe d'intervention dotée des équipements de protection individuelle adaptés au risque.
- ▶ Selon le compartiment touché par la pollution (atmosphère, surface de l'eau, colonne d'eau, fond), si une intervention est nécessaire, elle sera mise en œuvre par un service spécialisé (sapeurs-pompiers ou marins-pompiers), ou par une entreprise spécialisée, et aura pour but d'agir :
  - sur une nappe flottante, en confinant la pollution à l'aide de barrages résistants à la corrosivité du produit et en la récupérant à l'aide d'équipement de pompage ad hoc ;
  - sur une pollution de la colonne d'eau, par la mise en place d'un suivi des concentrations en polluant dans l'eau. Si la masse d'eau polluée peut être isolée, étudier la possibilité de la traiter (en cas de volumes contaminés faibles, contacter une société spécialisée ; pour des volumes plus conséquents, mettre en place une unité de filtration) ;
  - sur un polluant coulé, en le récupérant par dragage ou aspiration ;
  - sur un polluant qui s'évapore, en définissant une zone d'exclusion où tout point chaud est interdit avec suivi du nuage gazeux par mesures régulières, et abat-tage des vapeurs avec un rideau d'eau ou des jets d'eau pulvérisée.

Alors qu'un déversement d'hydrocarbure peut être détecté puis combattu à l'aide d'équipements relativement courants par un intervenant portuaire doté d'un savoir-faire de base en lutte antipollution, la lutte contre une substance chimique requiert des compétences et des équipements spécifiques.

Les retours d'expérience indiquent que la majorité des interventions sur un déversement chimique dans un port se traduisent, au-delà d'une mise en sécurité des personnes et des biens, par une absence d'intervention (hors lutte incendie le cas échéant) ou par la surveillance de la zone polluée et de la pollution jusqu'à sa dissémination dans le milieu naturel. Cela s'explique aisément par la difficulté qu'il y a à analyser des risques divers et parfois élevés (toxicité, corrosivité, inflammabilité, réactivité...), puis à s'en protéger, alors même que le polluant subit une évaporation ou une dissolution parfois très rapides, ou bien qu'il coule, tout en étant très difficile à détecter visuellement.

Parmi les substances chimiques les plus déversées en zone portuaire se trouvent les acides (sulfurique, chlorhydrique, phosphorique...) et les bases (ammoniacale, soude...) qui nécessitent les compétences d'intervenants professionnels ainsi que l'emploi de moyens de détection tels que les pH-mètre et de protection tels que les combinaisons, gants et masques anti-acides. Leur récupération dans la colonne d'eau est par ailleurs quasiment impossible en raison de leur dissolution. Cela justifie de réserver toute intervention sur substance chimique aux services spécialisés (CMIC des sapeurs ou marins-pompiers) ; le rôle des professionnels portuaires portant sur les trois premiers points cités ci-dessus : délimiter, donner l'alerte et rechercher des informations.

## Équipements recommandés

Pour lutter contre la pollution accidentelle d'un plan d'eau portuaire, les intervenants doivent disposer d'une dotation d'équipements minimum. Il est possible de simplifier à l'extrême cette recommandation d'équipements en préconisant un stock de 5 m<sup>3</sup> d'absorbants en feuilles. En effet, un tel stock répondra vraisemblablement à nettement plus de 50 % des pollutions, qui sont majoritairement composées de déversements de quantités moyennes (inférieures à 5 m<sup>3</sup>) de gas-oil. Mais il est également possible de proposer un stock d'équipements qui aura vocation à couvrir plus de 90 % des déversements accidentels de faible ampleur, tout en mesurant au plus juste son importance et sa complexité ; le but de ce guide étant bien de proposer des solutions opérationnelles, c'est-à-dire simples, pouvant être mises en œuvre rapidement et présentant un bon niveau d'efficacité et de chance de succès.

Le tableau suivant propose donc une dotation type en fonction de la nature et du volume de pol-

lant déversé. Ces propositions ne tiennent compte ni de la configuration des bassins portuaires qui peut être très différente d'un site à l'autre, ni de la complexité d'un accident qui peut dans certains cas nécessiter davantage de moyens de lutte.

Ainsi, par exemple, lors d'un accident dû un navire heurtant les enrochements d'une jetée et s'amarrant à un quai d'attente, il pourra être nécessaire d'intervenir sur une seule zone polluée ou au contraire simultanément sur les enrochements eux-mêmes, sur le navire et sur différents sites pollués, ce qui peut nécessiter d'importants moyens. Ou, autre exemple, dans le cas d'une pollution lors du soutage d'un navire de pêche, la zone de confinement par barrage peut être réalisée à la proue ou à la poupe du navire ou porter sur son encerclement total, et requérir alors de grandes longueurs de barrages. Il appartient donc à chaque port d'estimer ses risques et de dimensionner les équipements dont il souhaite disposer pour y faire face.

Polluant	Volume	Equipements recommandés
Gas-oil	1 000 l	<ul style="list-style-type: none"> <li>- barrage flottant type barrière : 100 m en section de 10 à 15 m x 0,60 m</li> <li>- barrage boudins absorbants : 20 sections de 3 m</li> <li>- moyens d'amarrage et d'ancrage</li> <li>- absorbants en feuille : de 2 à 4 m<sup>3</sup> (2 à 4 fois le volume déversé)</li> <li>- barrages absorbants en rouleau pour chalutage d'une nappe sur une grande étendue : 2 rouleaux de 25 à 30 m, armés sur un bord par un filin en polypropylène</li> <li>- 2 embarcations à moteur pour travail sur plan d'eau, mise en place des barrages et éventuellement chalutage des nappes de gas-oil</li> <li>- bennes, bacs, fûts ou poubelles étanches et épuisettes ou gaffes pour récupération et stockage des absorbants usagés</li> </ul> <p><b>Nota</b> : utilisation éventuelle d'un camion de pompage par le vide + écrémeur</p>
	10 000 l	<ul style="list-style-type: none"> <li>- barrage flottant type barrière : 100 m supplémentaires (soit 200 m en tout)</li> <li>- barrage boudins absorbants : 40 sections de 3 m supplémentaires (soit 60 en tout)</li> <li>- camion de pompage par le vide équipé d'un écrémeur mécanique de surface à seuil auto ajustable et de flexibles d'aspiration dotés de flotteurs</li> </ul>
Produits lourds	1 000 l	<p><b>Attention</b> : si le polluant est un pétrole brut à faible point éclair, risque d'incendie - explosion, contacter impérativement les sapeurs-pompiers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- barrage flottant type barrière : 100 m en section de 10 à 15 m x 0,60 m</li> <li>- barrage boudins absorbants : 10 sections de 3 m</li> <li>- moyens d'amarrage et d'ancrage</li> <li>- camion de pompage par le vide équipé d'un embout d'écumage grande section</li> <li>- absorbants en vrac : 1 à 2 m<sup>3</sup></li> <li>- 1 embarcation à moteur pour travail sur plan d'eau, mise en place des barrages et éventuellement récupération du fuel lourd par absorbants en vrac et épuisette</li> <li>- bennes, bacs, fûts ou poubelles étanches et épuisettes ou gaffes pour récupération et stockage des absorbants usagés</li> </ul>
Essence	500 l	<p><b>Attention</b> : risque d'incendie - explosion, contacter impérativement les sapeurs-pompiers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- barrage flottant type barrière : 50 m en section de 10 à 15 m x 0,60 m</li> <li>- barrage boudins absorbants : 10 sections de 3 m</li> <li>- moyens d'amarrage et d'ancrage</li> <li>- absorbants en feuille : de 1 à 2 m<sup>3</sup> (2 à 4 fois le volume déversé)</li> <li>- bennes, bacs, fûts étanches et épuisettes pour récupération des absorbants</li> <li>- éventuellement, camion de pompage par le vide</li> <li>- lance(s)-incendie : déplacement d'une nappe de polluant en surface ou rabattage de vapeurs dans l'atmosphère</li> </ul>
Substances chimiques	100 l	<p><b>Attention</b> : risque de toxicité, d'incendie - explosion, de corrosivité ou de réactivité, contacter impérativement les sapeurs-pompiers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- barrage flottant type barrière : 50 m en section de 10 à 15 m x 0,60 m</li> <li>- barrage boudins absorbants «chimiques» : 10 sections de 3 m</li> <li>- moyens d'amarrage et d'ancrage</li> <li>- absorbants spécifiques «chimiques» en feuille : de 1 m<sup>3</sup></li> <li>- bennes, bacs, fûts étanches et épuisettes pour récupération des absorbants</li> <li>- lance(s)-incendie : déplacement d'une nappe de polluant en surface ou rabattage de vapeurs dans l'atmosphère</li> </ul>

## Glossaire & acronymes

**Absorbants flottants** : produits hydrophobes, naturels ou de synthèse, destinés à absorber des liquides déversés sur plan d'eau afin de faciliter leur récupération.

**ADR** : accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route, qui fixe, à travers ses annexes A et B, certaines conditions quant à l'emballage et l'étiquetage de ces marchandises et quant à la construction, l'équipement et la circulation des véhicules qui les transportent (voir le site Internet [www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr\\_f.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_f.html)).

**Adsorption** : rétention, adhérence ou accumulation d'une substance gazeuse, liquide ou solide à la surface d'une autre substance quelconque. Adhérence d'un polluant flottant, en suspension ou en solution dans l'eau à la surface d'un solide tel que des sédiments ou autres matières en suspension dans l'eau.

**ATEX** : réglementation française, transposée de directives européennes, et applicable aux équipements (matériels, systèmes de protection, composants...) destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (voir le site Internet [www.industrie.gouv.fr/sdsi/daec/atexregl.htm](http://www.industrie.gouv.fr/sdsi/daec/atexregl.htm)).

**Biodégradation** : décomposition de certaines substances, telles que des hydrocarbures, par des organismes vivants.

**Chalutage** : concentration et épaississement d'une nappe de polluant étalée sur un plan d'eau à l'aide d'un barrage remorqué en "U" par deux embarcations, à une vitesse inférieure à 1 nœud.

**CMIC** : cellule mobile d'intervention chimique d'un service départemental d'incendie et de secours (SDIS) ou des marins-pompiers.

**Colonne d'eau** : volume d'eau dans un tube vertical réel ou imaginaire d'une masse d'eau considérée.

**Confinement** : arrêt de la migration ou de la dérive de polluants flottants liquides ou solides hors d'un site, grâce à la mise en œuvre d'un barrage.

**Décantation** : séparation de l'eau ou de matières en suspension contenues dans un liquide (un polluant) en les laissant se déposer au fond de leur stockage.

**Dispersant** : produit chimique liquide utilisé pour faciliter la mise en suspension d'un hydrocarbure dans la masse d'eau et aider à sa dissémination, afin d'en accélérer la biodégradation par le milieu naturel.

**Écrémage** : récupération sélective des hydrocarbures à la surface de l'eau à l'aide d'un écrémeur.

**Effluent** : eaux usées ou déchets liquides rejetés dans l'eau lors d'opérations de nettoyage au cours de la lutte contre une pollution.

**Émulsification** : dispersion, à l'état de particules très fines, d'un liquide dans un autre liquide et aboutissant à un liquide extrêmement hétérogène.

**Émulsion** : mélange de deux substances non miscibles (ne se mélangeant normalement pas), comme l'eau et l'huile, ou l'eau et le pétrole (cf. émulsification).

**Émulsion inverse** : mélange intime d'eau, et parfois également d'air, avec un hydrocarbure, qui peut entraîner une augmentation du volume de cet hydrocarbure jusqu'à cinq fois le volume initial.

**EPI** : équipement(s) de protection individuelle.

**Hydrophobe** : qui ne présente pas d'affinité ou qui s'associe très difficilement avec l'eau.

**ICPE** : installation classée pour la protection de l'environnement.

**Macro-déchets** : déchets de toutes natures, de formes variées et d'origine humaine aussi bien que naturelle, flottant en mer ou déposés sur le littoral.

**Oléophile** : qui présente une affinité pour les corps gras, qui les absorbe électivement.

**Territoire communal** : en ce qui concerne la lutte contre les pollutions, il comprend les plans d'eau portuaires, mais exclut les plans d'eau littoraux qui sont sous la juridiction du préfet maritime, le maire n'exerçant sur ceux-ci qu'un pouvoir de police spéciale pour les activités nautiques pratiquées à partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés. Cette police spéciale s'exerce en mer jusqu'à une limite fixée à 300 mètres à compter de la limite des eaux, elle-même variable en fonction de la marée.

Consulter également la rubrique "Liens" sur le site Internet du Cedre : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)