



Reconnaissance de sites pollués par des hydrocarbures

*GUIDE OPÉRATIONNEL
SUR L'ÉVALUATION
DE LA POLLUTION
DU LITTORAL*



Cedre

Reconnaissance de sites pollués par des hydrocarbures

*GUIDE OPÉRATIONNEL
SUR L'ÉVALUATION
DE LA POLLUTION
DU LITTORAL*

Guide rédigé par le *Cedre* avec le soutien financier de Total et du ministère de l'Écologie et du Développement durable. Ce guide remplace celui édité en 2000.

Rédacteur :
Loïc Kerambrun

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 l'utilisation des données de cette publication.

Édition : mars 2006

*Photographie de couverture :
Reconnaissance lors de la pollution du Prestige,
Galice, Espagne, décembre 2002
Source Cedre*

Dépôt légal à parution
Achevé d'imprimer sur les presses de Cloître Imprimeurs, en mars 2006

Objet du guide

La reconnaissance et l'évaluation de la pollution est une phase primordiale de la lutte contre les déversements accidentels de pétrole. Elle seule permet d'évaluer non seulement l'ampleur du sinistre mais aussi de définir les sites où il faut intervenir en priorité. Elle permet de mettre en œuvre les techniques et moyens de lutte les plus adaptés.

Lors d'une pollution du littoral par hydrocarbures, les rapports faisant état de l'étendue et du degré de contamination des sites côtiers affectés se révèlent très souvent trop imprécis pour constituer un outil efficace d'aide à la décision.

Le rôle de ce guide est de présenter une méthodologie de reconnaissance du littoral de façon à rédiger un rapport standard, succinct et complet, en remplissant une fiche opérationnelle de constat de pollution du littoral.

La reconnaissance des sites pollués se fait généralement, en premier lieu, à l'aide de moyens aériens (à l'aide d'un hélicoptère). Ceci permet d'obtenir rapidement une vision globale de la pollution. En revanche seules les visites de terrain permettent une évaluation satisfaisante de la situation. C'est cette reconnaissance de terrain qui est abordée dans ce guide ; pour la reconnaissance aérienne de la pollution, le lecteur pourra se référer au guide d'observation aérienne rédigé par le *Cedre**.

La rapidité et l'efficacité de l'intervention sont tributaires, d'une part, de la juste évaluation de l'ampleur de la pollution, et d'autre part, de l'indication précise des particularités physiques, écologiques et économiques de chacun des sites affectés. Dans l'idéal, ces caractéristiques du littoral peuvent déjà être cartographiées dans un document de type atlas faisant partie du plan d'urgence. Dans ce cas, l'observation ne fait que confirmer ou infirmer les informations préexistantes.

Les outils de prise de vue (caméras, appareils photographiques numériques) qui permettent une capture d'images en temps réel et leur transmission immédiate vers les états-majors sont essentiels dans la prise de conscience de la réalité du terrain.

Utiles et complémentaires dans une évaluation qualitative de la pollution, ils ne sauraient cependant remplacer l'approche quantitative décrite dans ce guide.

Il est à noter que ce guide n'aborde pas l'évaluation de l'impact potentiel de la pollution et ne développe pas les techniques de suivi à long terme du devenir du polluant échoué : ces deux aspects, qui requièrent des connaissances spécifiques, font appel à d'autres experts qui ne sont pas ciblés dans ce document.

* *Guide opérationnel : L'observation aérienne des pollutions pétrolières en mer (2004).*

Sommaire

Objet du guide	4
Sommaire	5
A CE QU'IL FAUT CONNAÎTRE	7
Pourquoi reconnaître les sites ? Comment définir les sites ? Comment décrire la pollution ?	
A.1 - Buts de la reconnaissance des sites	8
A.2 - Natures et types de côtes	9
A.3 - Types d'arrivages à la côte	14
A.4 - Fausses pollutions	18
B CE QU'IL FAUT FAIRE AVANT DE PARTIR EN MISSION	19
Comment préparer une mission ? Que faut-il emporter ?	
B.1 - Préparation de la mission	20
B.2 - Liste des équipements à prévoir	22
C CE QU'IL FAUT FAIRE PENDANT LA MISSION	25
Quoi observer ? Comment mesurer ? Comment noter ? Comment prélever ?	
C.1 - Fiches de reconnaissance de site pollué	26
C.2 - Comment remplir la fiche de reconnaissance ?	31
C.3 - Comment quantifier la pollution ?	33
C.4 - Cas particulier : les pollutions enfouies	36
C.5 - Comment prélever des échantillons ?	39
BIBLIOGRAPHIE ET SITES INTERNET D'INTÉRÊT	41

Cedre

Ce qu'il faut connaître

Pourquoi reconnaître les sites ?

Comment définir les sites ?

Comment décrire la pollution ?

- Buts de la reconnaissance des sites _____ **A1**
- Natures et types de côtes _____ **A2**
- Types d'arrivages à la côte _____ **A3**
- Fausses pollutions _____ **A4**

A

Buts de la reconnaissance des sites

La reconnaissance de la pollution a pour objectifs :

- de confirmer les messages de découverte ou d'alerte et de compléter, le cas échéant, les renseignements de première heure ;
- d'apprécier l'importance des dommages les plus visibles en fonction de la sensibilité du site ;
- d'infirmar les alertes correspondant à de fausses pollutions ;
- d'aider à définir les priorités d'intervention ;
- d'évaluer l'importance de la pollution ;
- d'estimer les possibilités d'intervention et les moyens et techniques de lutte ;
- de suivre l'évolution de la situation et de la pollution (visites réitérées).



Reconnaissance

Natures et types de côtes

Substrats

► La nature du substrat est primordiale car elle détermine, entre autres, les possibilités et le degré de pénétration du polluant dans le sol. Le littoral est constitué de matériaux fixes (**roche en place** ou roche-mère) et/ou de matériaux plus ou moins meubles (**sédiments**).

► Les sédiments sont classés selon la taille de leur grain en :

- fins ou vases (< 0,063 mm) ;
- sables fins à grossiers (< 2 mm) ;
- graviers (< 25 mm) ;
- galets ou cailloutis anguleux (< 500 mm) ;
- blocs (> 500 mm).

► Selon le degré d'exposition aux vagues principalement, les plages peuvent présenter des **sédiments homogènes ou hétérogènes**, avec, dans ce dernier cas, la possibilité de prédominance d'un ou deux types de sédiments à certains niveaux de la plage ou la présence de sédiments mixtes sur l'ensemble de l'estran.

Exposition

► Elle définit l'importance de l'énergie qui, transmise par les vagues, est dissipée à la côte.

► Elle permet de classer les littoraux en fonction de leur mode d'exposition, allant du **mode exposé** ou battu, au **mode abrité**.

► En cas de pollution, cette énergie engendre un processus de **nettoyage naturel** dont la vitesse est proportionnelle à l'intensité de l'énergie reçue. La rapidité du nettoyage

naturel définit le temps de séjour du polluant sur le littoral, notion encore appelée **rémanence** du pétrole.

► L'intensité de l'énergie reçue à la côte peut être évaluée, dans une première approche, à l'aide d'indicateurs divers, d'ordre sédimentologique, d'ordre morpho-granulométrique ou, plus arduement, d'ordre biologique (cf. figure 1) :

- l'existence de dépôts vaseux est synonyme de mode abrité ;
- la taille du grain moyen peut renseigner selon le principe que **plus le grain élémentaire est grossier, plus l'énergie est forte** et donc la plage exposée.

Ce paramètre ne peut, toutefois, être significatif que si le stock sédimentaire de la plage est relativement homogène. En effet, l'homogénéité granulométrique des sédiments grossiers, qui caractérise l'efficacité du tri exercé par les vagues, est un indicateur plus sûr d'une énergie élevée. À l'inverse, la présence par exemple d'un pavage de cailloutis sur des sédiments sablo-vaseux est synonyme de site peu exposé ;

- l'aspect des sédiments renseigne aussi parfaitement sur le type d'exposition de la plage : les formes anguleuses et ébréchées (cailloutis, par exemple) témoignent d'une très faible énergie, à l'inverse des formes émoussées et arrondies (galets, par exemple) qui supposent une forte abrasion mécanique des sédiments ;

- la forte prédominance d'espèces végétales mais aussi animales, caractéristiques de milieux battus (la patelle ou bernique, par exemple) ou abrités (l'algue brune *Asco-phyllum* noueux, par exemple) est aussi très significative ;
- la pente de la plage résulte de l'interaction entre la taille du grain et l'énergie des vagues. En règle générale, plus la plage est exposée aux vagues et plus son sédiment moyen est grossier et sa pente élevée ;
- la présence d'encoche d'érosion en haut de plage (synonyme de recul de la côte) ou d'ouvrages de défense (épis, enrochements, murs...) caractérisent un mode exposé.

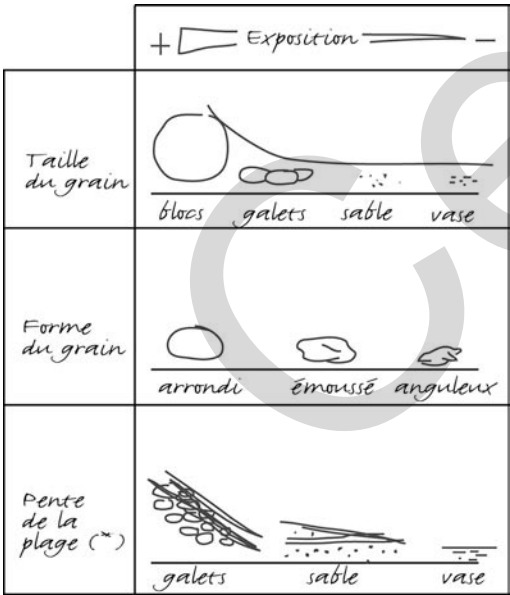


Figure 1 : caractéristiques schématisées des sédiments et des plages en fonction de leur exposition

Classification des littoraux

À partir de la distinction schématique classique des substrats littoraux : en roche, blocs, galets, sables grossiers et fins, vase et marais, il est possible de définir plusieurs types de

faciès littoraux en prenant en compte le degré d'exposition aux forces hydrodynamiques (mode exposé ou mode abrité).

Les planches de photos 1 et 2 illustrent quelques uns des principaux types de côtes, exposés ou abrités, que l'on peut rencontrer sur les littoraux tempérés.

La persistance naturelle moyenne du pétrole (ou rémanence) et la sensibilité écologique varient avec les types de côtes et la nature du pétrole.

Pour permettre une approche grossière de ces deux aspects opérationnels, il est communément admis de regrouper les types de côtes par similitude en 10 classes (tableau 1). Cette classification, appelée Indice de Sensibilité Environnementale, ou ESI, peut en outre être adaptée aux spécificités du secteur géographique affecté et du polluant concerné, comme cela fut réalisé lors de l'accident de l'Amoco Cadiz (1978) qui déversa du brut léger sur la côte nord de la Bretagne (tableau 2).

Indice	Types de côtes
1	Caps rocheux exposés
2	Plateformes rocheuses d'abrasion exposées
3	Plages de sable fin exposées
4	Plages de sables grossiers exposées
5	Vaste estran plat à sédiments fins compactés
5a	Vaste estran plat à sables grossiers et galets
6	Plages de galets exposées
6a	Plages de sables et graviers exposées
7	Champs de blocs
8	Côtes rocheuses abritées
9	Estrans sablo-vaseux à vaseux abrités
10	Marais

Tableau 1 : classification des côtes en fonction de l'indice de sensibilité environnementale (Environmental Sensitivity Index -ESI-, Gundlach and Hayes - 1978)

	Indice	Types de côtes	Accumulation des hydrocarbures	Rémanence de la pollution
E X P O S É	1	Côtes à promontoires rocheux	La réflexion des vagues sur les rochers ne permet pas aux hydrocarbures de s'y déposer pendant une tempête.	Quelques jours à quelques semaines
	2	Plates-formes rocheuses d'érosion	Dépôt à marée descendante des hydrocarbures sur le plateau rocheux en partie haute.	Quelques semaines à quelques mois
	3	Plages de sable fin	Interstratification dans le sédiment. Lente migration en profondeur. Pétrole dans l'eau interstitielle. Déposés sur la surface de la plage, les hydrocarbures peuvent être décollés et transportés ailleurs par le fait des marées, compte tenu de la compacité du sédiment.	1 à 2 ans
	4	Plages de sable moyen à grossier	Enfouissement (interstratification). Migration rapide en profondeur et percolation des hydrocarbures. Pétrole dans l'eau interstitielle. La profondeur de pénétration est fonction de la nature du substratum.	1 à 3 ans
	5	Plages de graviers et de galets	Peu ou pas de dépôts en surface. Migration rapide en profondeur.	3 à 5 ans
A B R I T É	6	Côtes rocheuses	Accumulation des hydrocarbures dans les anfractuosités des rochers. Rochers recouverts d'une fine pellicule.	3 à 5 ans
	7	Plages de sable fin à moyen	Percolation en profondeur. Pollution de la zone subtidale par les marées (mélange des hydrocarbures et des sédiments fins). Formation en surface d'une couche durcie après un an.	> 5 ans
	8	Plages de sable grossier et de galets	Percolation rapide en profondeur jusqu'au substratum. Formation d'une croûte de galets et d'hydrocarbures au bout d'un an.	> 5 ans
	9	Vasières	Percolation en profondeur due aux organismes fouisseurs et aux mouvements d'eau interstitielle.	> 10 ans
	10	Marais	Dépôts (encroûtements) en surface. Pénétration dans le substratum. Recouverts uniquement aux grandes marées.	> 10 ans

Tableau 2 : exemple de classification adaptée à un cas concret : indice établi suite à l'accident de l'Amoco Cadiz, 1978, qui déversa du brut léger sur les côtes nord de la Bretagne (d'Ozouville, L. et S. Berné, 1981)

Sites exposés



1. Falaise (indice ESI 1)



2. Platier rocheux (indice ESI 2)



3. Mur de défense (indice ESI 2)



4. Plage de sable fin (dunes) (indice ESI 3)



5. Plage de sable grossier (indice ESI 4)



6. Sédiments hétérogènes (indice ESI 5)



7. Plage de galets en fond de crique (indice ESI 6)



8. Blocs (indice ESI 7)

Planche 1 : types de côtes exposées

Photos source Cedre

Sites abrités



1. Platier rocheux (indice ESI 8)



2. Infrastructures portuaires (indice ESI 8)



3. Estran sablo-vaseux (indice ESI 9)



4. Sédiments hétérogènes grossiers (indice ESI 9)



5. Sédiments hétérogènes fins (indice ESI 9)



6. Estran vaso-sableux (indice ESI 9)



7. Vasière (indice ESI 9)



8. Marais (indice ESI 10)

Planche 2 : types de côtes abritées

Photos source Cedre

Types d'arrivages à la côte

Facteurs influant

Outre l'importance du **volume déversé**, plusieurs facteurs agissent sur la nature du polluant et plus particulièrement sur les types d'arrivage de pétrole à la côte, notamment :

► **les caractéristiques du polluant** : principalement sa viscosité et sa propension à adhérer aux surfaces qui dépendent de la nature du produit mais aussi de son évolution dans le milieu marin ;

► **les caractéristiques du littoral** : c'est-à-dire la nature du substrat, la morphologie et l'exposition du site, la présence de débris divers sur la côte, la saison ou plus exactement la période du cycle sédimentaire littoral (schématiquement, à l'approche de l'été, le sable migre vers le haut de plage - phase d'engraissement - et, à l'approche de l'hiver, redescend vers l'avant de la plage - phase d'amaigrissement) ;

► **les conditions météo-océaniques** du moment, principalement l'état de la mer et la température mais aussi le vent qui peut entraîner le recouvrement partiel du pétrole échoué par une fine couche de sable fin et sec.

La diversité de ces paramètres explique les nombreux aspects que peuvent revêtir les arrivages d'hydrocarbures à la côte, ainsi que les phénomènes de reprise et de résurgence de la pollution.

Typologie

Le polluant arrive sous diverses formes à la côte (cf. planche 3) ; celles-ci peuvent être classées de la manière suivante :

► **les arrivages massifs** qui se présentent en **nappes** homogènes d'épaisseur notable (de plusieurs mm à plusieurs cm) ou répandus sur une étendue importante (plusieurs centaines de m²) de façon plus ou moins continue ; sur les surfaces dures verticales, ces dépôts revêtent l'aspect d'une **bande** horizontale dont l'épaisseur dépend de la viscosité du pétrole (de 0,1 à 2 cm).

► **les arrivages diffus** qui peuvent revêtir différents aspects au sein de deux catégories selon qu'ils se présentent :

a) *déposés en surface*, sous forme de :

- **plaques** (de 1 m à 30 m) ;
- **galettes** (de 10 cm à 1 m) ;
- **boulettes** (< 10 cm) ;
- **microboulettes** (inférieures à 1 cm) ;
- **festons** ou **zébrures** d'hydrocarbures correspondant à de faibles quantités de pétrole déposées en laisse de marée lors du retrait de la vague ;
- **écume** ou mousse aérienne brunâtre déposée sur les estrans très fortement exposés, résultat d'un intense brassage par les vagues d'irisations plus ou moins fortes poussées à la côte (ne représente qu'une très faible quantité de pétrole) ;
- **projections (mouchetures, éclaboussures, taches)** de pétrole sur des surfaces dures ;
- **irisations** sur l'eau ou **film gras** sur l'estran.

b) *pénétrés dans le substrat (ou naturellement enfouis)*, sous forme de :

- **couche de sédiments pollués**, soit en surface, soit recouverte de sédiments propres et dont l'épaisseur peut varier de quelques centimètres à quelques décimètres ;
- **feuilletés** composés, sur une profondeur variable, de couches d'épaisseur notable (0,5 à 5 cm) d'hydrocarbures ou de sable pollué alternant avec des couches de sable propre.

- **amas piégés** au sein d'enrochements à des profondeurs variables, selon le type d'infrastructure (pouvant dépasser le mètre).

En outre, le polluant peut aussi se déposer sur des débris divers ou se piéger dans des amas de végétaux (algues, zostères, posidonies...) échoués sur la plage.

A3



Éclaboussures et taches sur rocher

Nomenclature - reconnaissance pollution

Pour éviter les confusions des arrivages et pour homogénéiser les rapports de reconnaissance, utiliser la nomenclature suivante

A3

Sur plages	Sur rochers et assimilables	Dimensions
Irisation (sur l'eau) Écume ou film gras (sur estran)		Non approprié
Zébrure	Moucheture	
Microboulette	Éclaboussure	< 1 cm
Boulette		de 1 cm à 10 cm
Galette	Tache	de 10 cm à 1 m
Plaque		de 1 m à 30 m
Nappe	Bande - Nappe	> 30 m

*Nota : l'observateur doit **préciser la taille moyenne** des arrivages **ainsi que l'épaisseur moyenne**.*

(exemples : boulettes de 5 cm de diamètre en moyenne et 1 cm d'épaisseur environ / plaques : une de 15 m + une de 25 m d'environ 2 cm d'épaisseur).



1. Nappe



2. Bande



3. Plaques



4. Galettes et boulettes



5. Boulettes et microboulettes



6. Zébrures



7. Infiltré



8. Feuilleté

Planche 3 : types d'arrivages de pétrole à la côte

Photos source Cedre

Fausses pollutions

Il arrive que des éléments naturels d'origine biologique ou minérale soient confondus avec la pollution. Parmi ces derniers citons :

- le lichen noir (*Verrucaria maura*) qui forme des croûtes sombres sur les rochers situés en haut niveau ;
- les formations anciennes de tourbe qui affleurent à mi-estran ;
- les concentrations de minéraux sombres ;
- les amas d'algues ou de posidonies ;
- l'aspect luisant de certaines roches foncées.

A4



Affleurements de tourbe



Dépôt de minéraux

Ce qu'il faut faire avant de partir en mission

Comment préparer une mission ?

Que faut-il emporter ?

■ Préparation de la mission ————— **B1**

■ Liste des équipements à prévoir ————— **B2**

B

Préparation de la mission

En raison de son importance stratégique, la mission de reconnaissance doit être bien préparée. Avant de partir sur le terrain, l'observateur doit réaliser certaines actions et suivre certaines recommandations.

Définition du secteur de reconnaissance

Le littoral doit être sectorisé en recherchant la compatibilité entre la disponibilité en moyens (hommes, véhicules) et la durée nécessaire à la reconnaissance de tout le littoral. Il conviendra de définir ces limites, si possible, en se basant sur les entités géographiques existantes ou tout au moins par secteurs homogènes de substrats ou encore selon le degré de contamination du littoral. Le cadre communal peut être choisi comme cadre de base, dans la mesure où il correspond généralement au cadre administratif des observateurs potentiels. Dans ce cadre communal, un secteur précis de côte doit être affecté à chaque observateur.

Définition de l'itinéraire

La visite systématique de l'ensemble du littoral est à rechercher ; elle n'est cependant pas toujours possible pour des raisons diverses (nombre limité d'observateurs pour un secteur côtier trop étendu ou escarpé, contraintes de marée ou de durée du jour...). Il convient alors d'optimiser sa mission en sélectionnant ses sites de visite.

Quelques règles sont à observer, en ce sens, avant de partir :

► **se renseigner sur les résultats des dernières reconnaissances effectuées et notamment du dernier survol aérien** réalisé la veille ou le matin même : l'observation aérienne, à l'aide d'un hélicoptère, permet d'obtenir rapidement un premier état des lieux de l'ensemble du littoral touché en incluant notamment les secteurs côtiers d'accès difficile par voie de terre. Elle permet aussi d'orienter les reconnaissances de terrain, tant le premier jour que les jours suivants, en signalant par exemple, un arrivage de pétrole sur un site qui ne faisait pas, ou plus, l'objet d'une reconnaissance quotidienne dans la mesure où il se trouvait dans un secteur jusqu'alors non affecté ;

► **étudier la configuration du littoral sur une carte** (en prenant en compte la météo des jours/heures précédents, les courants dominants) et repérer les sites *a priori* les plus propices au piégeage d'objets flottants, donc de pétrole (criques, anses, éperons...) ; retenir tout site connu comme étant un lieu d'accumulation préférentiel de macro-déchets (épaves diverses, algues...).

► **prendre en compte les opérations de lutte** réalisées, en cours ou programmées.

Moment et durée de la reconnaissance

► la reconnaissance est tributaire de facteurs incontournables et de butées horaires imposées : conditions météorologiques, disponibilité des véhicules, durée du jour, horaires de la marée, transmission des observations au poste de commandement ;

► les pollutions flottantes à proximité de la côte se repèrent généralement plus facilement avec une lumière rasante (début de matinée et fin d'après-midi) ;

► se méfier des inspections trop rapides, surtout à la tombée de la nuit, même pour les pollutions échouées ;

► sur certains sites (notamment ceux d'accès difficile ou au relief mouvementé), une visite effectuée à marée haute peut permettre une assez bonne quantification de la pollution flottante et éventuellement, si une reconnaissance n'a pu être que grossièrement réalisée auparavant à marée basse, de mieux apprécier la pollution.

B1

Avant le départ

- bien vérifier la présence des équipements nécessaires (en nombre suffisant) et leur état de fonctionnement (batterie, pile) ;
- s'assurer d'avoir les autorisations requises pour accéder à certains sites (terrains militaires, propriétés privées...) ;
- vérifier la compatibilité de la visite des sites avec l'heure de la marée ;
- dans le cas d'une visite d'un site ou d'un secteur (ilôt, falaise, marais...) pouvant présenter un risque quelconque (montée rapide du flot, risque d'encerclement par la mer...) : signaler l'heure approximative de retour ; se munir impérativement d'un téléphone portable ou, selon les conditions de réception/émission, d'une VHF.

Liste des équipements à prévoir

Cette liste inventorie, par thèmes, les équipements pouvant être utiles à avoir à sa disposition, au moins dans le véhicule de l'observateur. Celui-ci y choisira les équipements qu'il estime lui être nécessaire : ceux-ci varieront selon son expérience ou ses habitudes de terrain (hors reconnaissance de pollution) et évidemment en fonction des conditions du moment et des objectifs qui lui sont fixés dans sa mission de reconnaissance ; il pourra en outre se munir d'autres moyens non listés ici.

► Pour se vêtir

- vêtement muni de poches ou petit sac à dos ;
- bottes ou chaussures de marche ;
- vêtement de pluie ;
- gants.

► Pour se localiser

- carte topographique (au 1/25 000) et éventuellement carte marine ;
- documents pré-établis existants dans les plans d'urgence : carte d'atlas, plans détaillés des infrastructures portuaires... ;
- instrument de localisation par satellite de type GPS.

Nota : dans le cas où, sur une longue côte monotone, exempte d'amers bien identifiables (vaste massif dunaire par exemple), les arrivages de pollution s'étaleraient dans le temps, penser éventuellement à installer des repères kilométriques (piquets...).

► Pour prendre des notes

- carnet de notes ;
- planchette à pince ;
- pochettes de protection (contre la pluie) ;
- photocopies de cartes topographiques (1/25 000) et de photos aériennes ou d'orthophotos littorales (disponibles au 1/5 000 et accessibles sur Internet) ;
- fiche de reconnaissance standard vierge en nombre suffisant (1 par site) ;
- crayons à papier/portemines (éviter les écritures au feutre ou à l'encre qui s'effacent ou bavent par temps de pluie) ;
- gomme et taille-crayon ;
- un dictaphone (facultatif : pour les personnes habituées, ceci suppose de reporter ultérieurement les indications enregistrées. Veiller à bien avoir pris en compte l'ensemble des paramètres à observer).

► Pour prendre des vues (concerne essentiellement les observateurs appelés à se rendre au PC ou chargés d'un suivi) :

- appareil numérique ou argentique 35 mm (avec horodateur si possible) avec sangle ou poche-ceinture ;
- caméscope avec sangle : peut être très utile pour projeter ultérieurement aux membres du PC ou permettre une comparaison dans le temps ;
- cartes mémoires, batteries rechargées, pellicules, cassettes d'enregistrement.

► Pour communiquer

- un téléphone portable (vérifier s'il capte sur la zone de reconnaissance) ou VHF éventuellement en certains sites ;
- points de contact (n° de téléphone et éventuellement de fax et courriel).

► Pour faciliter l'observation

- jumelles ;
- lunettes de soleil à verres polarisants ou filtre polarisant pour appareil photo pour mieux apercevoir le pétrole sur l'eau ;
- truelle de jardin ou pelle pliable à manche court ;
- fiche plastifiée « Nomenclature ».

► Pour permettre la quantification

- décamètre ou corde graduée ;
- règle graduée (pour calcul de distance à l'aide de l'échelle de la carte) ;
- règle graduée (pour mesure de l'épaisseur du polluant et des couches polluées).

► Pour prendre des échantillons

- récipients en verre ;
- barquettes aluminium ;
- spatules, cuillères ;
- absorbant, éponge en PU, film téflon ;
- feuilles aluminium ;
- solvant ;
- étiquettes, feutre/crayon indélébiles ;
- élastiques, sacs plastiques (emballage).

► Divers

- montre ;
- horaires des marées de la semaine ;
- sac de rangement des divers documents et instruments fragiles ;
- caisses ou cartons de rangement d'échantillons et d'outils ;
- chiffons et savon spécial ;
- boisson et en-cas ;
- boussole ;
- lampe de poche.



Reconnaissance

Cedre

Ce qu'il faut faire pendant la mission

Quoi observer ?

Comment mesurer ?

Comment noter ?

Comment prélever ?

- Fiches de reconnaissance de site pollué _____ C1
- Comment remplir la fiche de reconnaissance ? _____ C2
- Comment quantifier la pollution ? _____ C3
- Cas particulier : les pollutions enfouies _____ C4
- Comment prélever des échantillons ? _____ C5

Fiches de reconnaissance de site pollué

Fiche de site

Chaque site doit faire l'objet d'une fiche détaillée de compte rendu de visite.

Un exemple de fiche standard est proposé ci-après (cf. figures 2 et 3).

Les différentes rubriques à mentionner sont les suivantes :

► l'identification

- de l'accident ;
- du site ;
- de l'observation ;
- de l'observateur.

► les caractéristiques environnementales du site (remarquables ou connues)

- physiques ;
- écologiques ;
- socio-économiques.

► les caractéristiques générales de l'estran (plage au sens large)

- types de substrats ;
- dimensions.

► les caractéristiques du polluant et de la pollution

- couleur, aspect, viscosité ;
- types d'arrivages et localisation sur la plage ;
- dimensions, distribution, volume ;
- évolution possible (viscosité, reprise par la mer...).

► les caractéristiques opérationnelles du site

- accessibilité ;
- praticabilité du site ;
- possibilités de stockage des déchets récupérés.

Ces fiches de sites doivent être complétées de croquis du site (profil, plan avec échelle) mentionnant la pollution et éventuellement de photographies qui pourront ultérieurement servir de référence.

La façon de remplir cette fiche est explicitée, rubrique par rubrique, en C2.

Carte de synthèse

À l'issue de la visite des sites, l'observateur doit non seulement remettre les fiches d'observation de site dûment remplies mais aussi présenter une synthèse de sa mission de reconnaissance. Cette synthèse consiste à reporter sur un fond de carte, si possible unique, prenant en compte l'ensemble de son secteur, les sites visités et les quantités estimées de polluant que ces derniers renferment ; la nature des dépôts doit aussi y être mentionnée du moins dans ses grandes lignes (émulsion épaisse, pétrole enfoui, échouages d'algues polluées...).

Exploitation informatisée et archivage

Dans certains cas, ces informations pourront être saisies (sous une forme numérique) dans un système d'information géographique (SIG).

Quand, ou une fois que, les caractéristiques environnementales et opérationnelles des sites pollués sont intégrées dans un système informatisé, des fiches simplifiées de reconnaissance peuvent être utilisées de façon à faciliter la saisie informatique des données. À titre d'exemple, de telles fiches simplifiées sont présentées ci-après en figure 4 (fiche de site) et en figure 5 (fiche de synthèse ou de secteur).

FICHE DE RECONNAISSANCE DE SITE POLLUÉ

IDENTIFICATION DU SITE

Observation

Caractéristiques du site

Caractéristiques de l'estran

Etat de la pollution

REFERENCE ACCIDENT

IDENTIFICATION DU SITE

Observation

Caractéristiques du site

Caractéristiques de l'estran

Etat de la pollution

ASPECTS OPERATIONNELS/POSSIBILITES OFFERTES

OBSERVATIONS DIVERSES

Figure 2 : exemple de fiche (vierge) de reconnaissance de site pollué

FICHE DE RECONNAISSANCE DE SITE POLLUÉ		RÉFÉRENCE ACCIDENT AMAZZONE
OBSERVATION		IDENTIFICATION DU SITE
Nom : CEDRE Origine : PORS AR VAG Localisation (commune, départ...) : PLOMODIERN (29) Date/heure : 5 FEV. 88		Nom : PORS AR VAG Localisation (commune, départ...) : PLOMODIERN (29)
CARACTÉRISTIQUES DU SITE		
Nature Falaise ☐ Plateforme rocheuse ☐ Crique ☐ Plage ☐ Cordon dunaire ☐ Marais ☐ Vasière ☐ Lagune ☐ Autres ☐ ... plage de fond de baie, délimitée par 2 pointes rocheuses.		
Exploitation/Utilisation Richesse/intérêt écologique ☐ Pêche/aquaculture ☐ Industrie/port ☐ Habitat ☐ Loisirs/tourisme ☐ - Baignade, surf (exé.) - Hotel, camping, résidence (à proximité immédiate) - pêche à pied (ellunes)		
CARACTÉRISTIQUES DE L'ESTRAN		
Substrat (à classer a, b, c, d, par ordre de dominance) Marais ☐ Vase ☐ Sable fin ☐ a Sable grossier ☐ Galets ☐ b Sediments mixtes ☐ Blocs ☐ Rochers ☐ Enrochements ☐ Ouvrage ☐ c		
Dimension (L x l) 300 x 200 m Exposition Faible ☐ Moyenne ☐ Forte ☒ Vaste estran à marée basse.		
ETAT DE LA POLLUTION		
Localisation Haut niveau ☒ Mi-niveau ☐ Bas niveau ☐		
Substrat (à classer (1) (2) (3) ... en fonction de la dominance) Marais ☐ Vase ☐ Sable fin ☐ (1) Sable grossier ☐ (1) Galets ☐ (1) Blocs ☐ () Sediments mixtes ☐ Rochers ☐ () Enrochement ☐ () Ouvrage ☐ (3)		
(3) = mur de protection = érosion		
Type d'arrivage		
Zébrures sur () () Boulettes ☐ sur (1) (2) Galettes ☐ sur (1) (2) Plagues ☐ sur (1) (2) Nappe ☐ sur () Enfoui ☐ dans () Infiltré ☐ dans () Débris pollués ☐ sur () ()		
+ projections sur les murs + saillies sur rampe d'accès escaliers (nota : pas de trace d'enfouissement du pétrole)		
Quantité		
Extension (L x l) x couverture (%) x épaisseur (cm) ou profondeur (cm) = Volume () 1,50 x 4 x 50% = 0,3 () 3 (5x1) (débris pollués divers = 1 m³) = 0,15 () 200 x 10 x 25% = 0,2 () 4 (5x1) = 0,2 Volume global estimé 3 m³ (pétrole)		
Evolution/Risques éventuels		
Reprise ☐ Infiltration ☐ Recouvrement ☒ avis de tempête + coefficient de marée		
CROQUIS DU SITE		ASPECTS OPÉRATIONNELS/POSSIBILITÉS OFFERTES
		Accessibilité Moyens nautiques ☐ Engins TP ☒ Véhicules légers ☒ Piétons ☒ accès bétonné (rampe) sol ferme Stockage Haut de plage (hp) ☐ Arrière-plage (ap) (hp) ☒ Fossés ☐ Bacs ☒ Tas ☒ Autre ☐ sur parking
OBSERVATIONS DIVERSES		
(Opérations en cours) ramassage manuel (Opérations envisageables) descente du cordon de galets (Divers) (Photos réalisées) Pal à P.O.S (Prélèvements effectués) (non)		

Figure 3 : exemple de fiche (remplie) de reconnaissance de site pollué

Page /

RECONNAISSANCE de POLLUTION

Fiche de SITE

ACCIDENT :

OBSERVATEUR :

DATE / HEURE :

SITE		POLLUTION			ESTIMATION GLOBALE / site
Nom commune	points GPS	Type (*)	OBSERVATIONS DIVERSES	EXTENSION / VOLUME L (m) x l (m) x e (cm) x %	linéaire (m) : volume (m³)
SUBSTRAT					
Rocher					
Blocs					
Galets					
Sédiments mixtes					
Sable grossier					
Sable fin					
Vase					
Marais					
Enrochement					
Ouvrage maçonné					
Débris divers					
Algues échouées					
Autres					

* types de côtes : falaise, platier rocheux, crique rocheuse, champ de blocs, cordon de galets, petite plage, dunes, vasière, berges, etc.

** types de pollutions : (i) en surface : irisations, zébrures, microbouillottes, bouillottes, galettes, plaques, nappes (projections sur rochers : moucheure, éclaboussure, tache, plaque) (ii) enfouie ou infiltrée

Figure 4 : exemple de fiche simplifiée de reconnaissance : fiche de site

Page /

RECONNAISSANCE de POLLUTION

Fiche de SYNTHÈSE / SECTEUR-

ACCIDENT :

OBSERVATEUR :

DATE / HEURE :

SECTEUR

Nom / Localisation ou extension :

Descriptif (*) + observations :

SITES OU SOUS / SECTEURS		POLLUTION			
N°	LOCALISATION (nom, commune ou points GPS)	TYPE (*)	TYPE (**)	EXTENSION (L x l x e x %)	VOLUME Estim. en m ³

* types de côtes : falaise, platier rocheux, crique rocheuse, champ de blocs, cordon de galets, petite plage, dunes, vasière, marais, berge, etc.

** types de pollutions : (i) en surface : irisations, zébrures, microboulettes, boulettes, galettes, plaques, nappes (projections sur rochers ; moucheture, éclaboussure, tache, plaque) (ii) enfouie ou infiltrée

Figure 5 : exemple de fiche simplifiée de reconnaissance : fiche de synthèse ou secteur

Comment remplir la fiche de reconnaissance ?

► L'identification

- de l'accident ;
- du site : nom (en précisant si besoin, dans le cas d'une plage étendue s'il s'agit de la partie nord, sud...), localisation (commune) ;
- de l'observation : date, heure, état de la marée (préciser le nombre d'heures après la pleine mer : PM + 1, PM + 4...) ;
- de l'observateur : nom, origine (service et organisme, n° de téléphone).

► Les caractéristiques générales du site

Il s'agit de mentionner les principales caractéristiques remarquables ou connues du site en précisant la saisonnalité

- **caractéristiques physiques** (cf. A2) : préciser s'il s'agit de falaise, crique, plage de fond de baie, grande plage de dune, flèche sableuse, cordon de galets, marais...
- **caractéristiques écologiques et socio-économiques** :
 - tourisme (station balnéaire, camping à proximité immédiate...) ;
 - urbanisation (nulle, faible, moyenne, forte densité ; fréquentation permanente ou saisonnière) ;
 - aquaculture (viviers, parcs, bouchots en eau ou sur l'estran, bassin avec prise d'eau sur plage...) ;
 - pêche artisanale (port...) ;
 - cueillette professionnelle (coquillages, vers, algues, salicornes...) ;
 - loisirs (abri de bateau, port de plaisance, pêche à pied, baignade, promenade, voile, surf, plongée...) ;

- faune : poissons (frayère, nourricerie...), oiseaux (aire de nidification, reproduction, repos, migration...), mammifères (aire de reproduction, repos...) ;
- flore : herbiers, algues, marais...

► Les caractéristiques générales de l'estran (plage au sens large)

• nature des substrats :

- mentionner la nature des différents substrats présents sur l'estran : rochers, blocs, galets, graviers, sables grossiers ou fins, vasière, marais, structures bâties (quai, mur de défense, épi, enrochements...) ;
- les classer par ordre de dominance (a, b, c...).

• types d'estran :

- donner la taille (L x l) de la plage ;
- préciser son exposition à la houle et aux vagues (faible = plage abritée ; forte = plage soumise la plupart du temps à une forte agitation) ;
- noter la présence de ruisseau sur l'estran, de ruissellement (résurgence de la nappe phréatique...) ;
- noter la pente de la plage (forte, moyenne, faible).

► Les caractéristiques du polluant et de la pollution

• la localisation du polluant :

- par rapport au niveau de la plage (bas, moyen, haut) ;
- par rapport au(x) substrat(s) affecté(s) : ici aussi, il s'agit de classer les substrats selon leur degré de pollution (1, 2, 3...).

- **l'aspect du polluant :**
 - couleur, adhérence, viscosité.
- **le type d'arrivages** (cf. A3) :
 - en mentionnant les substrats concernés dont on rappellera le nombre (1, 2, 3...) affecté précédemment, et la présence éventuelle de débris divers pollués.
- **la quantité de polluant** (cf. C3) présent sur les différents substrats (puis globale) en indiquant (puis en totalisant) les évaluations respectives d'extension, d'épaisseur et de profondeur de couverture ; pour les amas de débris et algues pollués, préciser le volume global concerné en indiquant une estimation de la teneur en pétrole ou du degré de contamination (faible, moyenne, forte).
- **l'évolution du polluant** éventuellement pressentie pour les heures et/ou les jours suivants : il peut y avoir un risque de reprise par la marée suivante, d'enfouissement par engraissement de la plage ou par simple apport de sable par le vent. En outre, un changement de température, parfois même léger, peut fortement modifier la viscosité du polluant.

► Les caractéristiques opérationnelles du site

- **accessibilité :**
 - préciser les limites et la nature des accès (suffisamment larges pour des engins...).
- **praticabilité :**
 - certain sols n'ont pas la capacité à supporter un engin, voire un piéton : noter la portance du sol dès qu'elle paraît faible.
- **manœuvrabilité :**
 - indiquer si la plage est pavée de roches affleurantes susceptibles d'entraver la libre circulation d'engins...

• stockage :

mentionner les possibilités de stockage offertes par le site en précisant la localisation (en haut de plage ou en arrière plage, terre-plein, parking...), la superficie et le type de stockage éventuel (bacs, fosses...).

Enfin, d'autres aspects d'ordre opérationnel peuvent être mentionnés, notamment si l'observateur est suffisamment formé aux opérations de lutte ; il s'agit de propositions de techniques de nettoyage éventuellement envisageables ou toutes autres observations susceptibles d'avoir une incidence quelconque sur le choix de la technique, le bon déroulement des chantiers ou sur la sécurité des intervenants : travaux d'aménagement en cours, traces évidentes d'érosion marine intense, risques d'éboulement, par exemple.

► Croquis du site et du polluant

La reconnaissance du site doit faire l'objet d'un croquis représentant le site et la localisation du polluant. Une représentation graphique de la plage, en plan et en profil, doit être réalisée de la manière la plus précise possible en y reportant les caractéristiques principales du site (types de substrats, localisation, types et importances relatives des dépôts de polluant, accès...) ; une échelle graphique et une flèche d'orientation seront aussi reportées.

Pour la reconnaissance de sites portuaires, il importe de disposer de plans détaillés du port (ce type de document devrait être préétabli dans le plan d'urgence du port).

Comment quantifier la pollution ?

Il est impossible d'obtenir une quantification précise du pétrole échoué sur la côte. Le but de la reconnaissance est de fournir, site par site, une estimation des volumes de polluant et de matériaux pollués de façon à permettre une évaluation globale de l'ampleur de la pollution et d'en apprécier la répartition relative le long du littoral.

Les démarches à suivre pour quantifier la pollution sont les suivantes :

■ à l'échelle du site

- repérer la (ou les) zone(s) de dépôt du polluant;
- en estimer (pour chacune d'entre-elles le cas échéant) :
 - (L) la longueur (en m) ;
 - (l) la largeur (en m) : en présence de bandes homogènes rapprochées plus ou moins parallèles et de longueurs identiques, cette largeur correspond à la somme des largeurs des différentes bandes ;
 - (e) l'épaisseur moyenne du polluant (en m) ou des matériaux pollués (sables, algues, débris divers) ;
 - (c) le taux de couverture (en %) ;
 - les caractéristiques du polluant (émulsion, pétrole frais, viscosité, couleur, adhérence aux substrats) et des matériaux pollués (sables, algues, débris divers).
- calculer le volume (en m³) pour chacune des zones :

$(L) \times (l) \times (e) \times (c)$
--

- additionner les volumes si plusieurs zones sont affectées.

■ à l'échelle du secteur

- faire la somme des volumes de polluant et matériaux pollués calculés sur les différents sites.

Comment estimer certaines mesures ?

Il est rare que l'on puisse mesurer de façon précise (à l'aide d'un décamètre ou d'une roue d'arpenteur par exemple) l'extension des dépôts de pétrole : il faut le plus souvent recourir à des procédés plus rapides qui permettent, avec un peu d'expérience, une relativement bonne estimation. Parmi eux, citons par exemple :

L'estimation des distances :

- **pour les longueurs importantes :**
 - se repérer sur les cartes qui sont pourvues d'une échelle (carte topographique 1/25 000) ; attention aux échelles inférieures qui, selon le type de côte, peuvent être moins fiables en ce qui concerne la longueur du trait de côte (simplifié) et donc engendrer des estimations erronées ;
 - s'il est possible de rouler sur ou le long de la plage, utiliser le compteur du véhicule.
- **pour les longueurs moindres :**
 - se représenter mentalement sur le site des « objets » dont on connaît parfaitement les dimensions pour les pratiquer de manière régulière pour des raisons de loisirs, professionnelles (terrain de sport, rue, bâtiment divers...) ;
 - repérer des objets présents sur ou à proximité immédiate de la plage qui peuvent servir d'échelle (en prendre ultérieurement les dimensions).

- **pour les distances inférieures**

- calculer « au pas » (cela suppose que l'on connaisse la longueur de son pas et que l'on ait conscience du fait que le pas tend à s'agrandir dans les descentes et à diminuer dans les montées, à rétrécir en fin de longues distances, à être plus petit sur un sol mou que sur un sol dur...);
- pour les nappes flottant en bordure de plage par exemple, calculer les distances « au lancer de cailloux » (cette technique présente des limites du même ordre que celle du « pas »).

L'estimation des épaisseurs

- l'épaisseur moyenne des dépôts est facile à mesurer de manière relativement précise à l'aide d'une règle graduée ;
- pour le pétrole flottant sur l'eau une indication grossière peut être obtenue par « lancer de cailloux » de différentes tailles sur la nappe en observant et notant le devenir de ceux-ci au contact de la nappe.

L'estimation des taux de couverture

Ce paramètre est probablement le plus difficile à évaluer ; il ne sert à rien de chercher à en avoir une estimation fine car la distribution du pétrole à la surface de la plage n'est pas homogène et est susceptible d'être remaniée à la marée suivante. Il s'agit d'en avoir rapidement une estimation moyenne acceptable à l'échelle de la plage :

- choisir un ou plusieurs secteurs représentatifs de dépôts ;
- y définir, par traçage ou cadrage, un quadrat (1 m² ou plus selon le cas) ;

- rassembler mentalement l'ensemble du polluant en une surface homogène en un coin du quadrat (cf. figure 6) en cherchant à en remplir le quart, puis la moitié... ;
- évaluer le pourcentage de la surface ainsi couverte.

On peut aussi se servir d'une aide d'observation visuelle (cf. figure 7).

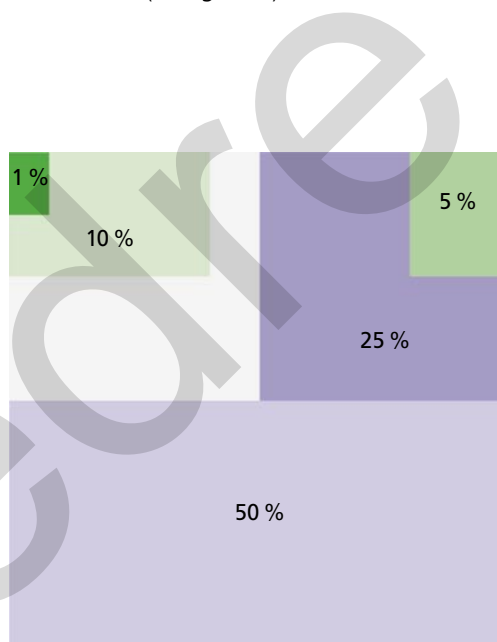


Figure 6 : pourcentages de la surface totale pour diverses subdivisions d'un carré
(d'après POLSCALE, 1998)

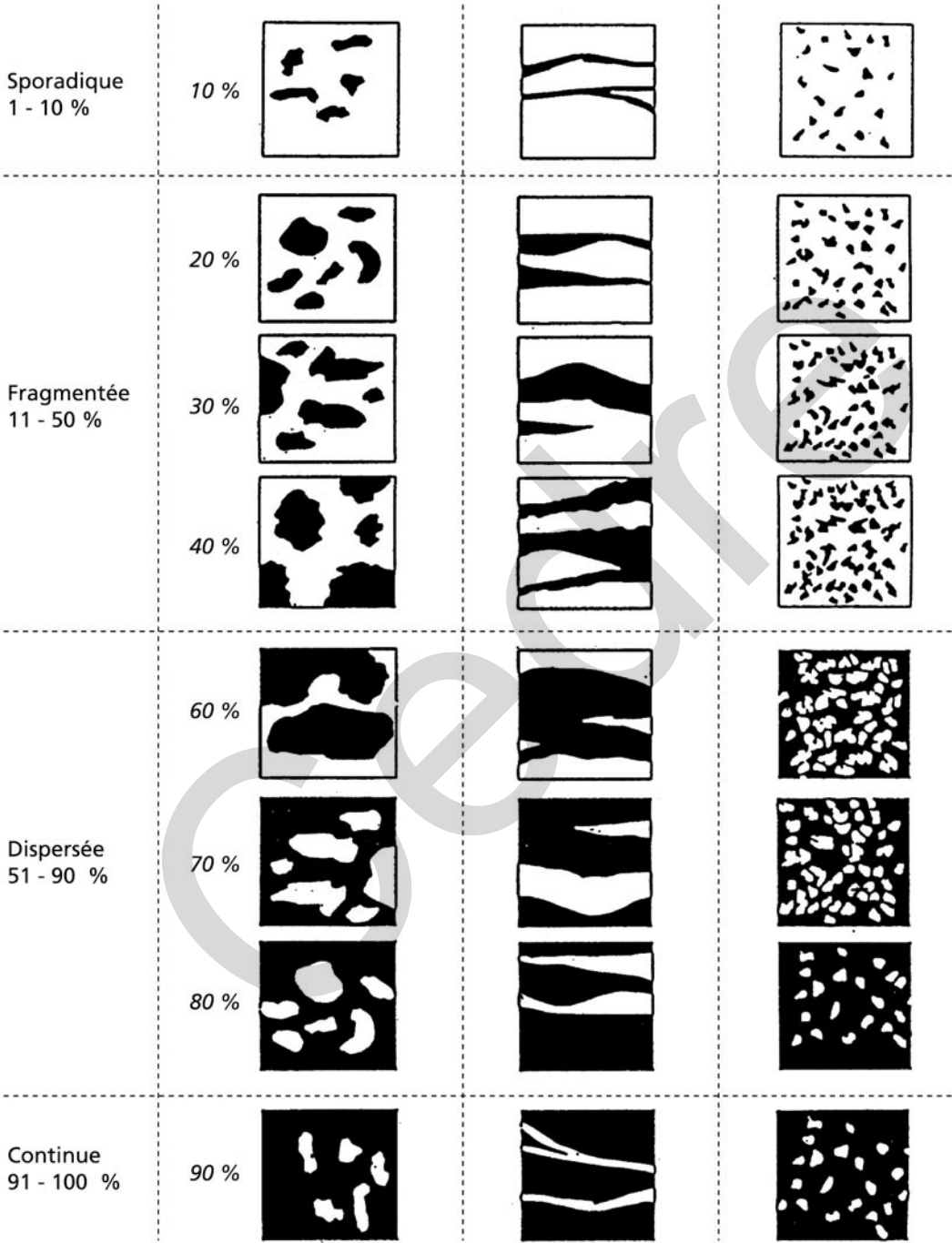


Figure 7 : repère visuel
(Source : OWENS, E.H. and G.A. Sergy, 1994)

Cas particulier : les pollutions enfouies

La reconnaissance des pollutions enfouies est un cas à part qui mérite une attention particulière.

Le pétrole échoué peut être localement recouvert de sédiment ou d'algues. Il est donc fortement conseillé de vérifier si ce phénomène ne s'est pas produit sur la plage : pour cela, il faut creuser des trous en différents endroits de la plage, le long de lignes perpendiculaires à la plage (transects).

La pollution enfouie concerne tous types de polluant. Elle affecte surtout les plages de sable et de galets mais aussi les infrastructures portuaire ou de défense contre l'érosion de type enrochements dans lesquels le polluant peut pénétrer horizontalement, parfois très profondément.

Comment la pollution a-t-elle disparu ?

L'enfouissement ou le recouvrement se fait de différentes manières :

- par échouage d'algues ;
- par apport de sable éolien qui très rapidement, en cas de vent fort soufflant sur un vaste estran en secteur dunaire notamment, peut faire disparaître le polluant sous une fine couche de sable sec ;
- par éboulement de dunes en présence de fortes tempêtes (par exemple : *Erika*) ;
- par des arrivages de sable ou de galets propres, liés à des phénomènes naturels réguliers (transit et surtout engraissement sédimentaire) ;

- par infiltration du polluant qui a flué via les interstices des sédiments (sables, galets et des enrochements).

D'ampleur et de vitesse très variables, ce processus d'enfouissement de pollution ne concerne le plus souvent que quelques poches de pétrole.

Cependant, il arrive qu'exceptionnellement ce phénomène affecte des linéaires côtiers relativement importants, en cas de déversement d'un pétrole de faible viscosité survenant en période d'engraissement intense de la plage, par exemple. Ceci se traduit alors par l'enfouissement sous quelques centimètres à quelques décimètres de sable ou de galets propres, d'une couche de polluant de sable ou de galets plus ou moins fortement pollués, de quelques millimètres à plusieurs centimètres d'épaisseur.

Comment procéder ?

1. Recherche de la pollution éventuellement enfouie

Procéder à une simple vérification en réalisant des trous au hasard, à 2 ou 3 niveaux de la plage, en fonction de la localisation de la pollution visible en surface.

Si l'existence de pétrole enfoui se vérifie, essayer d'en évaluer grossièrement les limites à l'aide de trous successifs dans le sable.

S'il s'avère que la pollution se présente sous la forme d'une vaste lentille continue à l'échelle de la plage, suivre les étapes suivantes.

2. Évaluation de l'extension de la pollution sur la plage

La reconnaissance doit se faire de manière méthodique.

Extension transversale (largeur)

- réaliser des transects le long du profil de la plage ;
 - creuser à intervalles réguliers (tous les 2 à 5 m selon la largeur de la pollution) des trous à bords francs verticaux ; en prenant soin de creuser suffisamment profond (1 m au moins ou jusqu'au socle rocheux ou jusqu'à la nappe de ruissellement) ;
 - identifier avec précision la limite d'extension de la pollution.

Extension verticale (épaisseur) :

- noter les caractéristiques de la pollution apparaissant en chacun des trous des transects :
 - mesurer les épaisseurs des couches successives de sable propre et pollué ;
 - préciser la couleur et l'aspect du polluant.

Extension longitudinale (longueur)

- réitérer de manière systématique ces transects tout le long de la plage :
 - à intervalles réguliers (tous les 20, 50 ou 100 mètres selon la longueur de la plage) tant que la pollution est mise à jour ; vérifier rapidement la continuité de la couche polluée entre deux transects (contrôle intermédiaire) ;
 - identifier avec précision la limite d'extension de la pollution. Quand le dernier transect s'avère négatif, effectuer un contrôle intermédiaire en revenant à mi-distance du transect précédent, et ainsi de suite, jusqu'à trouver l'extrémité de la pollution enfouie.
 - toute pollution enfouie découverte doit faire l'objet d'un balisage sur le terrain et d'un rapport succinct (avec cartographie et précisant l'extension et la profondeur et, si possible, l'ordre de grandeur du volume concerné) mais suffisamment précis pour permettre de la retrouver facilement.

3. Suivi de l'évolution de la pollution dans le temps

Dans l'hypothèse de la mise en place d'un suivi de la pollution, les données doivent être enregistrées de manière plus détaillée (la figure 8 présente, à titre d'exemple, une fiche spécifique). Dans ce cas, il est en outre nécessaire de repérer l'emplacement des transects (par alignements de repères visuels, par exemple), voire de les matérialiser sur le terrain (à l'aide d'un piquet, par exemple).

Il est aussi envisageable de prendre des échantillons pour mesurer au laboratoire la teneur en hydrocarbure des couches de sable polluées.

Figure 8 : exemple de fiche de suivi de l'évolution d'une pollution enfouie

Comment prélever des échantillons ?

► pourquoi prélever ?

- pour divers objectifs :
 - opérationnel : évaluer les caractéristiques physiques déterminantes pour l'intervention (point éclair, teneur en eau, viscosité...) ;
 - scientifique : connaître les composants du polluant, apprécier leur toxicité et suivre leur évolution ;
 - administratif : identifier ou prouver une pollution ;
 - judiciaire : identifier le polluant afin de rechercher ou confondre le pollueur suspecté.

Quand il s'agit d'une identification, et plus particulièrement dans un contexte judiciaire, la prise d'échantillon doit respecter certaines procédures.*

Dans un simple contexte opérationnel, les procédures sont nettement moins strictes.

** Un travail de normalisation des procédures de prélèvement et d'analyse d'hydrocarbures dans le milieu marin est actuellement en cours au niveau européen.*

► qui peut prélever ?

Pour les prélèvements à caractère judiciaire, les échantillons, fournis en 3 exemplaires (1 pour analyse, 1 pour contre expertise et 1 pour conservation) doivent être effectués par un agent assermenté formé à cette mission. Les autres types de prélèvements peuvent être réalisés par un simple opérateur.

► qui peut analyser ?

Les échantillons de types judiciaire et administratif doivent être adressés à un laboratoire ou expert qualifié qui procèdera à l'identification du polluant par la méthode CG/MS (couplant chromatographie en phase

gazeuse à haute résolution et spectrométrie de masse) par rapport à un échantillon de référence.

La liste et les coordonnées des laboratoires et experts qualifiés près des tribunaux figurent normalement dans le plan d'urgence.

Toutefois, pour une analyse donnée, la justice peut désigner expressément un expert autre, non habituellement qualifié près du tribunal.

► quels moyens utiliser ?

Pour les prélèvements à caractère opérationnel : n'importe quel contenant peut être utilisé.

Pour la prise d'échantillon en vue d'une identification, le problème majeur est la contamination du polluant par l'introduction d'hydrocarbures exogènes, via les ustensiles et contenants utilisés pour le prélèvement, qui rend l'échantillon inexploitable. Ces derniers doivent donc être non seulement propres mais en plus fabriqués en matériaux inertes, non contaminants (verre, téflon, inox, aluminium). Le plastique est à bannir.

- pour prélever :
 - cuillères ou spatules inox (à nettoyer au solvant après chaque prélèvement) ;
 - en cas de polluant fluide en fine épaisseur : feuille d'absorbant ou éponge en polyuréthane ou film en téflon.
- pour contenir (adapter le récipient à la nature des échantillons) :
 - échantillon fluide : flacon en verre, à large ouverture, avec couvercle et joint en téflon (sinon, bocal de type « pot à confiture » dont on isolera l'intérieur du couvercle, métallique ou plastique, à l'aide d'une feuille aluminium intercalée entre le bouchon et le bocal). Privilégier les flacons en verre brun qui protège de la photo-oxydation, sinon envelopper le flacon à l'aide d'une feuille aluminium, par

exemple ;

- échantillon cohérent (boulette de fioul, galet pollué, par exemple) : barquette ou feuille aluminium ;
- le tout est enfermé dans un sac plastique propre.
- pour se protéger :
 - gants (souples résistants aux hydrocarbures) et masque, si besoin.

► quelle quantité prélever ?

Pour être sûr de disposer de la quantité requise minimale d'hydrocarbures, dans la mesure où le polluant est très souvent mélangé (sédiment, végétaux, plumes...), il est recommandé de prélever une quantité supérieure de matériau pollué.

- pour une évaluation des caractéristiques opérationnelles :
 - masse minimale d'hydrocarbures requise : 300 grammes (de façon à permettre différentes analyses : 100 g minimum pour la viscosité, 30 g pour la teneur en eau...) et, éventuellement, des tests d'efficacité de produits de traitement (dispersant, désémulsifiant...);
 - masse de matériau pollué à prélever : environ 500 grammes.
- pour une identification des composés du polluant :
 - masse minimale d'hydrocarbures requise : 5 grammes ;
 - masse de matériau pollué à prélever : environ 100 grammes.

► comment identifier l'échantillon ?

Chaque échantillon doit être identifié à l'aide d'étiquettes précisant ses caractéristiques et son origine (cf. modèle joint, figure 9).

Sont vivement conseillé :

- le double étiquetage (une étiquette collée sur le flacon, l'autre fixée au sac plastique) ;
- le recours à des crayons résistant à l'eau (mine graphite, feutre indélébile).

► comment conserver l'échantillon ?

- les échantillons doivent être :
 - conservés dans des conditions de froid positif (entre 0 et 10°C)
 - acheminés dans les meilleurs délais, si possible dans les 8 jours.



Prélèvement d'un échantillon

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nom :

Téléphone :

Fonction / Organisme :

Email :

Adresse :

Date d'expédition :

INFORMATIONS ÉCHANTILLONS

Provenance (nom du site, commune, ...) :

Observations (viscosité, couleur, type de site [plages, rochers, port, ...]) :

Date / heure du prélèvement :

Nature (type de polluant, sédiment, galet, ...) :

N° échantillon :

Figure 9 : modèle d'étiquette pour identifier un échantillon

BIBLIOGRAPHIE ET SITES INTERNET D'INTÉRÊT

Bibliographie

DUTRUEL A., TRUDEL L., LANTHIER J.-P. (1990)

Urgences maritimes, guide de l'intervenant. Garde côtière canadienne. 38 p.

ITOPF (1983)

Recognition of oil on shore-lines. Londres : The International Tanker Owners Pollution Federation Ltd. 7 p. (Technical information paper, n° 6).

JACQUES T.G., O'SULLIVAN A.J., DONNAY E. (1996)

Polscale : a guide, reference system and scale for quantifying and assessing coastal pollution and clean-up operations in oil-polluted coastal zones. Bruxelles : European Commission. 118 p.

OWENS E.H., SERGY G.A. (2000)

The SCAT manual : Field guide to the documentation and description of oiled shorelines. Ottawa : Environnement Canada. 108 p.

Sites Internet d'intérêt

Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre)

rubrique « Lutte », [en-ligne]

<http://www.cedre.fr>

National Oceanic & Atmospheric Administration (US-NOAA)

rubrique « publications about Assessing Environmental Harm », chapitre « Shoreline Assessment Job Aid », [en-ligne]

<http://www.response.restoration.noaa.gov>

Cedre

Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations
sur les pollutions accidentelles des eaux
715, rue Alain Colas, CS 41836, F 29218 BREST CEDEX 2
Tél. +33 (0)2 98 33 10 10 - Fax +33 (0)2 98 44 91 38
Courriel : contact@cedre.fr - Internet : <http://www.cedre.fr>

