

# Les huiles végétales déversées en mer

GUIDE OPÉRATIONNEL



Les huiles végétales déversées en mer  
Guide opérationnel

Photo de couverture : Bouée NORDA dérivant  
au sein d'une nappe d'huile végétale (*Cedre*).

# Les huiles végétales déversées en mer

## *GUIDE OPÉRATIONNEL*

Guide réalisé par l'équipe du Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les Pollutions Accidentelles des Eaux (*Cedre*) dans le cadre de sa programmation technique, avec le soutien financier de la Marine nationale et de Total.

*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.*

## Objet du guide

Les huiles végétales représentent une part du trafic du vrac qui ne cesse de s'accroître. Ainsi, pour ce qui concerne la Manche :

- en 1999 : 2 650 000 tonnes pour 23 passages de navires,
- en 2000 : 4 423 000 tonnes pour 342 passages de navires
- du 1<sup>er</sup> janvier au 1<sup>er</sup> juin 2001 : 8 730 000 tonnes pour 341 navires.








Ces huiles sont très peu toxiques : elles sont classées Marpol D ("Substances qui sont pratiquement non toxiques pour la vie aquatique... ou qui causent une réduction modérée de l'agrément des sites en raison de leur persistance, de leur odeur et de leurs caractéristiques toxiques et irritantes..."). Mais, déversées en volumes importants, et particulièrement au printemps et en été, elles peuvent entraîner des effets fâcheux sur l'environnement ou sur l'activité économique (tourisme, mariculture) et porter atteinte à l'agrément des sites.

Ces conséquences potentielles peuvent amener les autorités à réaliser un suivi de nappes dérivant en mer, des prévisions de dérive à venir et éventuellement des opérations de lutte. Elles peuvent aussi conduire à des travaux de ramassage de polluant sur le littoral et/ou des études d'impact sur l'environnement et les activités économiques.

**L'objet de ce guide est d'apporter aux intervenants concernés des éléments scientifiques et techniques utiles :**

- à l'évaluation du risque,
- à la prise de décision sur l'opportunité d'intervenir,
- au choix des actions éventuelles à entreprendre,
- à l'information du public sur la situation et ses perspectives.

## Sommaire

OBJET DU GUIDE	4	
SOMMAIRE	5	
INTRODUCTION	6	
SCHÉMA OPÉRATIONNEL DE LA LUTTE	7	
<b>A</b> <b>Alerte, notifications, premières mesures</b>	<b>8</b>	
A.1 - Perte signalée par le navire responsable	9	
A.2 - Pollution d'origine inconnue	10	
A.3 - Notification, premières mesures	11	
<b>B</b> <b>Identification des huiles végétales</b>	<b>12</b>	
B.1 - Données bibliographiques - huiles végétales (colza, palme, palmiste, ricin, olive, soja, tournesol)	13	
B.2 - Détection aérienne	15	
Observation visuelle	15	
Détection SLAR	16	
Huile de palme	17	
Huile de ricin	18	
Huile de soja	19	
Radiométrie micro-ondes - Calcul de surface	20	
<b>C</b> <b>Evaluation du comportement des huiles végétales déversées en mer</b>	<b>22</b>	
C.1 - Dérive de surface	23	
C.2 - Marquage par bouée dérivante	24	
C.3 - Echantillonnage	25	
C.4 - Etalement	26	
<b>D</b> <b>Profils de risque</b>	<b>27</b>	
<b>E</b> <b>Prise de décision</b>	<b>28</b>	
<b>F</b> <b>Intervention</b>	<b>29</b>	
F.1 - Techniques et outils	30	
F.2 - Confinement et récupération du polluant à la source	31	
F.3 - Confinement de nappes en mer et récupération simultanée du polluant	32	
F.4 - Chalutage d'une huile végétale solide	33	
F.5 - Récupération du polluant à terre et élimination	34	
<b>G</b> <b>Suivi</b>	<b>35</b>	
SIGLES, ACRONYMES, ABRÉVIATIONS	35	

## Introduction

Ce guide constitue la synthèse de travaux réalisés au *Cedre* de 1998 à 2000, avec des expérimentations en mer (opérations PALMOR I, II, et III), en canal d'essais et en laboratoire.

Ces expérimentations ont été réalisées sous la direction de la Commission d'études pratiques de lutte antipollution de la Marine nationale (CEPPOL) avec la participation active des avions Polmar des Douanes françaises, auxquels nous devons les photographies aériennes et les signatures des nappes dérivantes aux capteurs embarqués.

Ce guide propose une approche méthodologique et dynamique en cinq phases :

■ Alerte, notifications, premières mesures :

Ces trois aspects sont très liés et peuvent avoir une importance décisive sur la suite des opérations. L'annonce de la perte ou de la découverte d'huile végétale en mer génère des procédures d'alerte, de notifications et des mesures de sauvegarde ou de sécurité à caractère réflexe.

■ Evaluation de la situation :

Outre les informations sur le comportement du produit, des données sur les conditions météoro-océaniques, la sensibilité du milieu, les moyens d'intervention disponibles devront également être recherchés.

■ Prise de décision :

Les impacts potentiels estimés permettront d'évaluer le niveau de menace et de déterminer l'opportunité de l'intervention.

■ Intervention :

Cette phase d'exécution consiste à mettre en œuvre les décisions d'intervention : recherche, marquage, récupération et élimination.

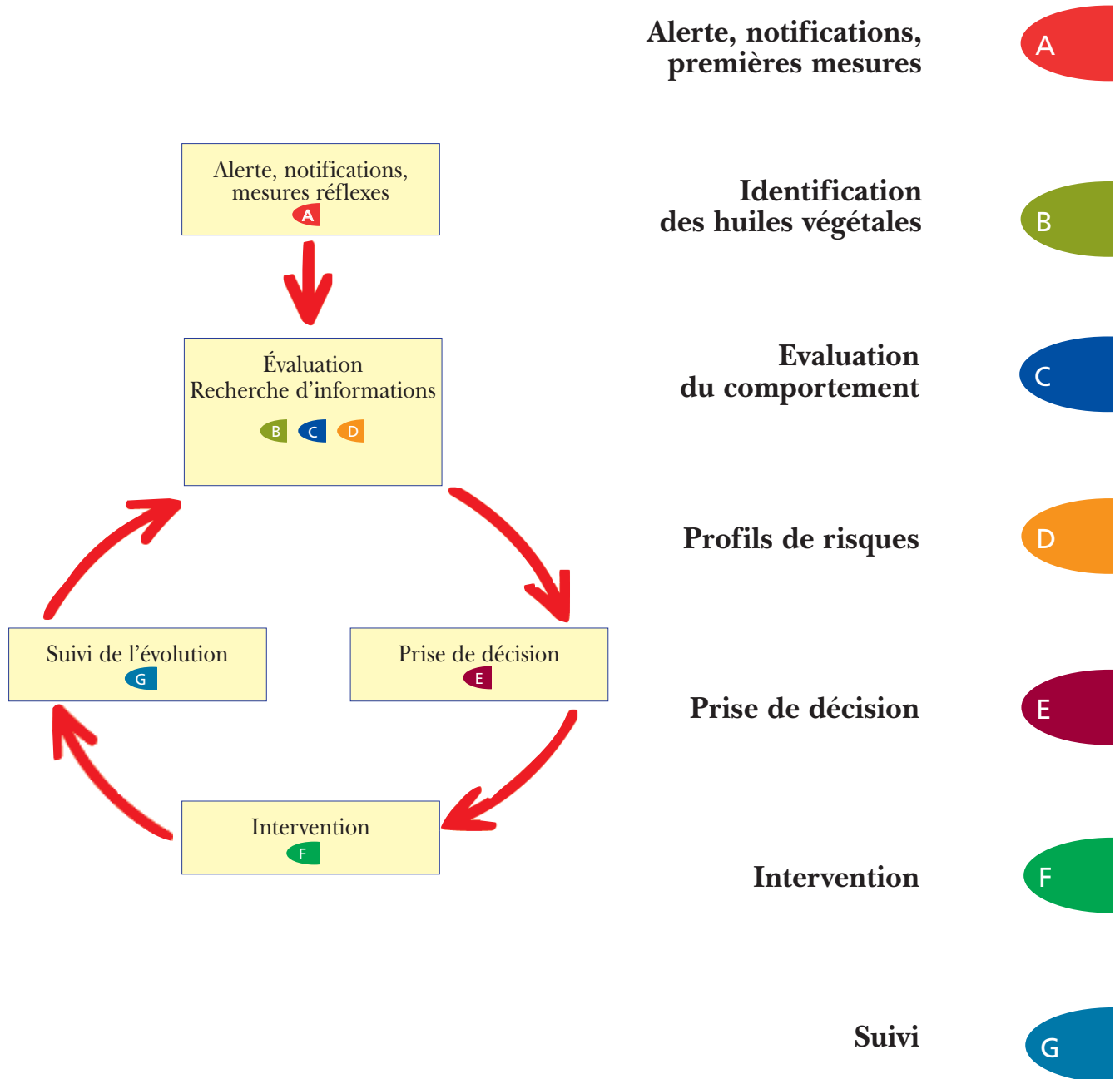
■ Suivi de l'évolution :

Face à une situation susceptible d'être rapidement modifiée, notamment sous l'influence des facteurs météoro-océaniques, un suivi continu de l'évolution de l'ensemble des éléments est nécessaire pour réévaluer la situation et relancer le processus décisionnel.

Pour soutenir les différentes phases de cette approche méthodologique à caractère général, les informations contenues dans ce guide ont été rassemblées par chapitres, qui portent sur les thèmes suivants :

- A - Alerte, notifications, premières mesures
- B - Identification des huiles végétales
- C - Evaluation du comportement
- D - Profils de risques
- E - Prise de décision
- F - Intervention
- G - Suivi

## Schéma opérationnel de la lutte





# Alerte, notifications, premières mesures

■ Perte signalée par le navire responsable

A1

■ Pollution d'origine inconnue

A2

■ Notifications, premières mesures

A3

*Nappe d'huile végétale solidifiée  
(expérimentation RAPSODI II)*



## Perte signalée par le navire responsable

A1

En application des dispositions internationales en vigueur, tout accident mettant en cause un navire transportant de l'huile végétale, toute situation critique survenant à bord d'un tel navire doit être immédiatement portée à la connaissance de l'autorité maritime.

Renseignements à demander au navire :

### Quoi ?

- De quel produit s'agit-il ?
  - Huile de soja,
  - Huile de palme,
  - Huile de palmiste,
  - Huile de colza,
  - Huile de tournesol,
  - Huile de ricin,
  - Huile d'olive,
  - Autre.

### Combien ?

- Volume déversé
- Volume des citernes en cause

### Quand ?

- Heure de l'accident

### Où ?

- Localisation de l'incident ou du déversement
- Route du navire au moment de l'accident ou pendant la période de déversement
- Conditions sur zone (houle, vent)

### Comment ?

- Circonstances de l'accident (abordage, échouement, incendie, explosion), localisation de la brèche, ...
- Le navire est-il en difficulté (manœuvrant ou non, avec ou sans énergie à bord, dérivant)

### Contexte ?

- Type de navire impliqué
  - Tanker simple coque, double coque,
  - Cargaison chauffée (indiquer la température),
  - Volume des cuves et répartition,
  - Soutes : nature exacte et volumes.
- Mesures prises par le bord (fuite stoppée ou non)

**Valider les informations  
par répétition des approches.**

## Pollution d'origine inconnue

A2

Renseignements à demander au navire ou à l'aéronef détecteur :

### Première approche :

- Position
- Heure de découverte
- Allure générale de la pollution
- Forme, taille
- Couleur
- Etat apparent
- Persistance
- Dérive
- Conditions météorologiques sur zone



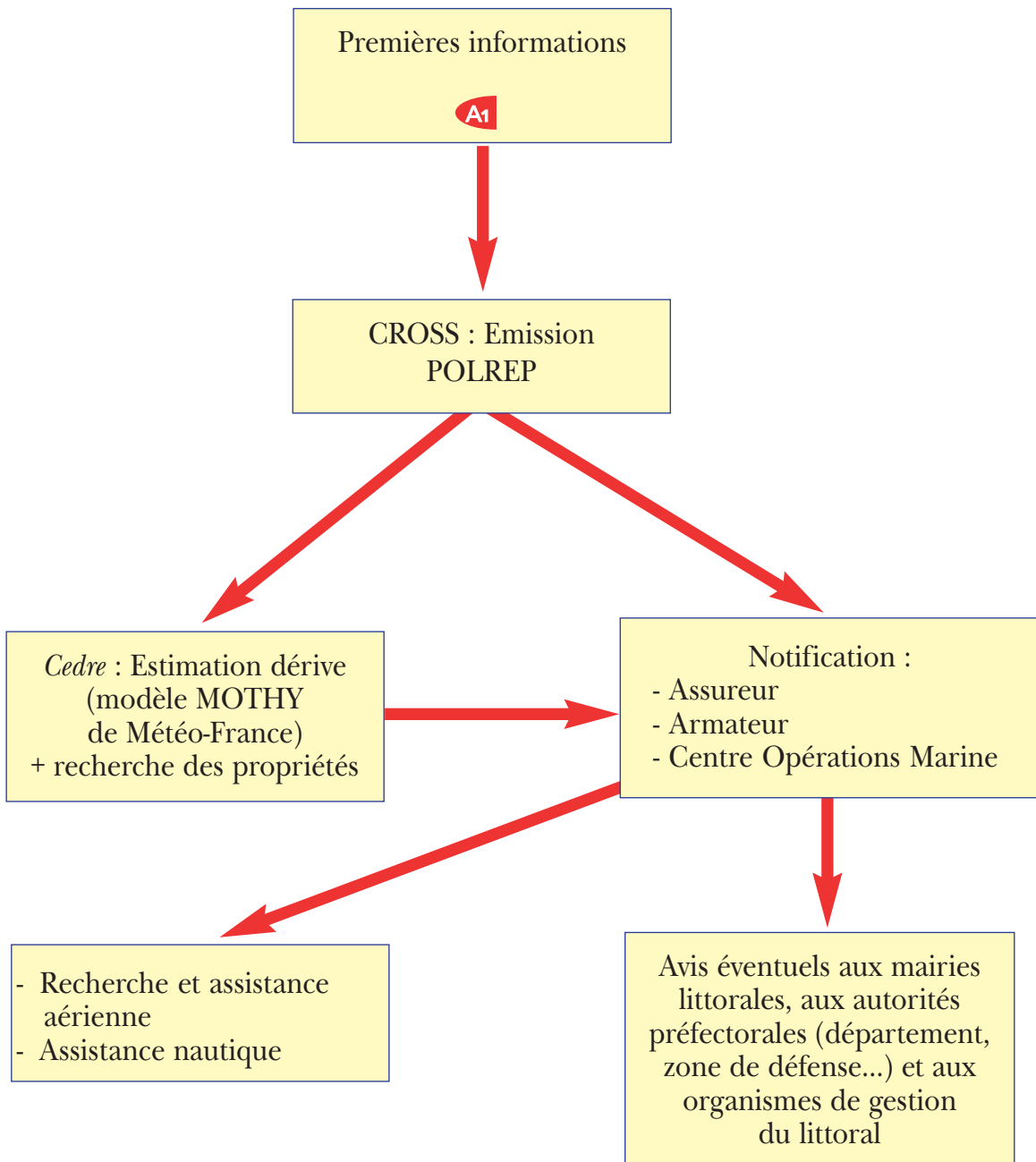
### Deuxième approche :

- Prélèvement d'échantillons
- Analyses



## Notifications, premières mesures

A3



# Identification des huiles végétales



■ Données bibliographiques (colza, palme, palmiste, ricin, olive, soja, tournesol) .....

B1

■ Détection aérienne : .....

B2

Observation visuelle

Détection SLAR

Huile de Palme

Huile de Ricin

Huile de soja

Radiométrie micro-ondes - Calcul de surface

**Les huiles végétales déversées en mer se détectent comme les nappes d'hydrocarbures.**

## Données bibliographiques Huiles végétales

TYPE D'HUILE	COLZA	PALME	PALMISTE	RICIN
Synonymes anglais	Rape oil, Rape seed oil, Canola oil	Palm oil, Palm butter	Palm nut oil Palm kernel oil	Castor oil, Cosmetol, Gold bond, Phorbyol, Neoloid, Ricinus oil
Catégorie Marpol	D	D	D	D
N° Cas	8002-13-9	8002-75-3	8023-79-8	8001-79-4 (8021-37-2)
Aspect (état à 20°C)	liquide jaune	solide rouge orangé, clair à foncé	liquide jaune clair, odeur de noisette	liquide incolore/jaune pâle, légère odeur
Densité relative à l'eau de mer (à 20°C)	0,91	0,895 à 0,95	0,899 à 0,913	0,96
Point de fusion (en °C)	-18 à -8	+26 à +30 (voire 45)	+23 à +30	-18 à -10
Point d'ébullition (en °C)				313
Point d'éclair (en °C)		+314		+298
Solubilité dans l'eau de mer (en mg/l)	insoluble	insoluble	insoluble	insoluble
Viscosité (en cSt à 20°C)	72 à 82	25 à 31 (à 50°C)	17 à 20 (à 50°C)	600 à 1 200
Température d'auto-inflammation				840°C

B1

## Données bibliographiques Huiles végétales

B1

TYPE D'HUILE	OLIVE	SOJA	TOURNESOL
Synonymes anglais	Olive oil, Sweet oil	Soya bean oil, Soybean oil	Sunflower oil
catégorie MARPOL	D	D	D
n° Cas	8001-25-0	8001-22-7	8001-21-6
Aspect (état à 20°C)	liquide jaune-vert	liquide jaunâtre	liquide jaunâtre
Densité relative à l'eau de mer (à 20°C)	0,910 - 0,919	0,92	0,92
Point de fusion (en °C)	0	-15	-15
Point d'ébullition (en °C)			
Point d'éclair (en °C)	225	317	
Solubilité dans l'eau de mer (en mg/l)	insoluble	insoluble	insoluble
Viscosité (en cSt à 20°C)	75 à 80	60 à 80	70
Température d'auto-inflamma- tion (en °C)	343		

## Détection aérienne Observation visuelle

Les limites de l'observation visuelle sont fonction de la coloration de l'huile. Cependant, en lumière rasante, l'œil distingue des pellicules qui cor-

respondent à des épaisseurs de l'ordre du micromètre. Dans le cas de l'huile de palme, la caméra détecte surtout les agrégats.

B2



© Douanes françaises

*Nappes d'huile de ricin, d'huile de soja, de fuel 50/50 et d'huile de palme en arrière plan - vue aérienne. Expérimentation PALMOR I (octobre 1998)*



© Cedre

*Nappe d'huile de palme vue du pont d'un navire (PALMOR I)*



© Douanes françaises

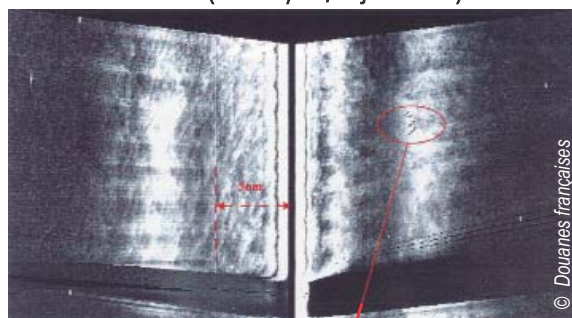
*Huile de palmiste - vue aérienne (accident de l'Allegra, 900 T. Année 1997)*

## Détection aérienne Détection SLAR (Side Looking Airborne Radar)

Acquises lors de l'expérimentation PALMOR I, ces images montrent que les produits déversés sont détectés très aisément à près de 1 000 pieds, sur une échelle de 20 km.

Volumes déversés = 4 m<sup>3</sup> d'huile de palme et 2 m<sup>3</sup> pour chaque autre produit  
(fuel 50/50, soja et ricin)

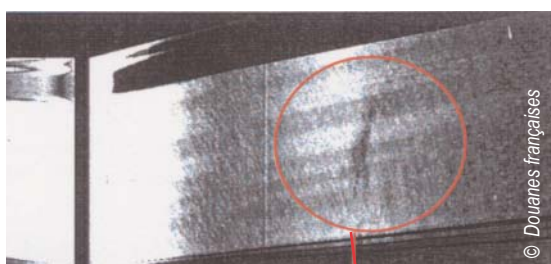
B2



Date : 19/10/98  
Heure utc : 14 h 11  
Latitude : 49°17'N  
Longitude : 003°55'W  
Cap : 082  
Altitude : 3 834 pieds  
Vitesse : 181 noeuds  
Echelle : 20 nautiques  
Mer : 2 - 3

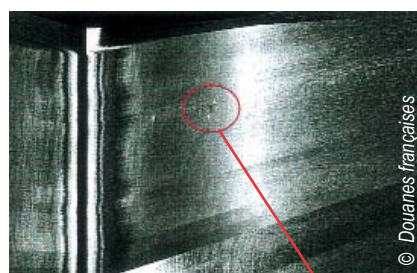
Légère détection des 4 nappes  
De haut en bas :

- huile de palme
- fuel 50/50
- huile de soja
- huile de ricin



Date : 20/10/98  
Heure utc : 08 h 09  
Latitude : 48°59'N  
Longitude : 003°50'W  
Cap : 323  
Altitude : 2 400 pieds  
Vitesse : 178 noeuds

Dérive des 4 nappes  
du 19/10/98



Date : 20/10/98  
Heure utc : 09 h 08  
Latitude : 49°16'N  
Longitude : 004°08'W  
Cap : 064  
Altitude : 3 394 pieds  
Vitesse : 195 noeuds

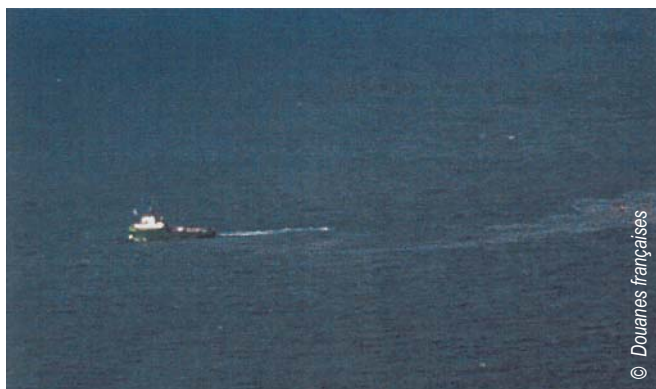
Détection d'une  
nappe d'huile de  
ricin entre les deux  
navires participant  
à l'exercice

## Détection aérienne Huile de Palme

L'imagerie infrarouge détecte bien l'huile de palme. La caméra visible et le radiomètre micro-ondes, moins performants, apportent cependant des informations complémentaires sur les zones épaisses et l'évaluation de surfaces (cf. p 20).

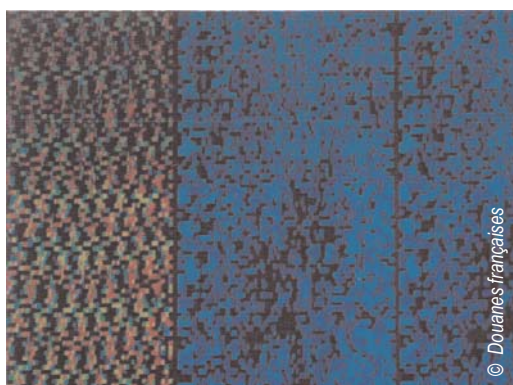
B2

Expérimentation PALMOR I : volume déversé = 4 m<sup>3</sup>



Date : 19/10/98  
Heure utc : 13 h 24  
Latitude : 49°07'8N  
Longitude : 004°00'7W  
Cap : 308°  
Altitude : 1 000 pieds  
Vent : 253 / 11  
Mer : 2 - 3

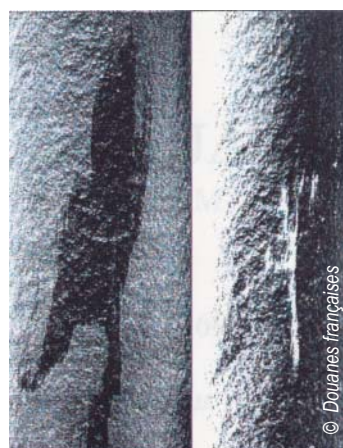
Radiomètre micro-ondes



Aucune colorimétrie du système ne met en valeur la faible épaisseur de la nappe. Cependant, le contour est pratiquement identifiable en zone d'ombre. Cet enregistrement démontre la grande sensibilité du radiomètre embarqué.

Infrarouge

Visible



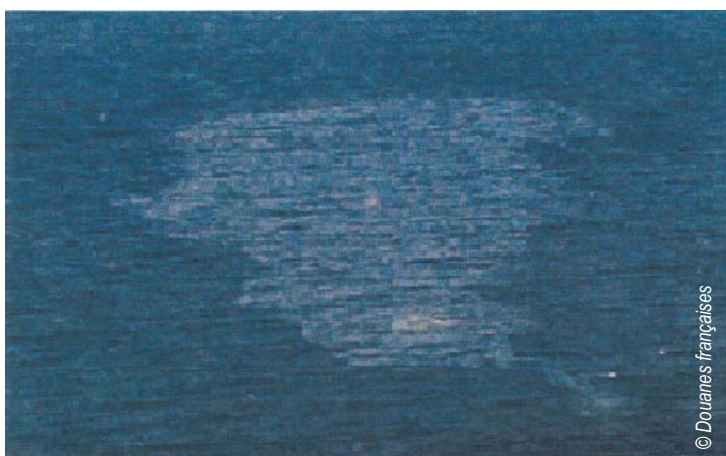
Nappe uniforme, à contour régulier (film mince). La caméra visible détecte à peine le périmètre mais souligne l'émulsion de l'huile (zone blanche).  
Surface : 143 000 m<sup>2</sup>

## Détection aérienne Huile de Ricin

L'imagerie infrarouge détecte bien l'huile de ricin. La caméra visible et le radiomètre micro-ondes, moins performants, apportent cependant des informations complémentaires sur les zones épaisses et l'évaluation de surfaces (cf. p 21).

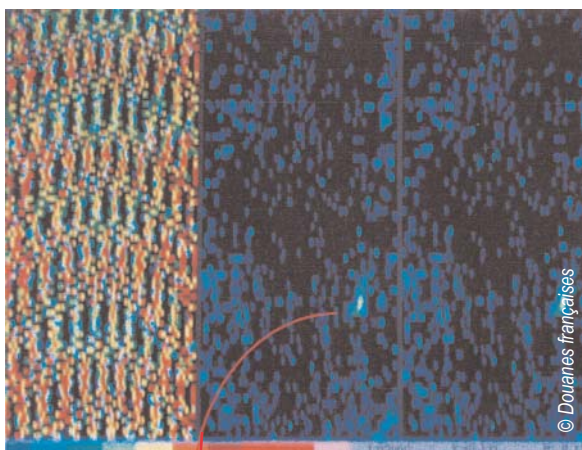
B2

Expérimentation PALMOR I : volume déversé = 2 m<sup>3</sup>



Date : 19/10/98  
Heure utc : 13 h 13  
Latitude : 49°07'8N  
Longitude : 004°00'7W  
Cap : 308°  
Altitude : 1 000 pieds  
Vent : 265 / 14  
Mer : 2 - 3

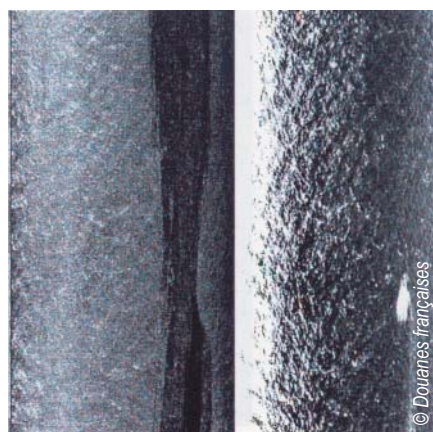
Radiomètre micro-ondes



Détection significative de la partie la plus épaisse  
de la nappe de ricin : épaisseur = 30 µm

Infrarouge

Visible



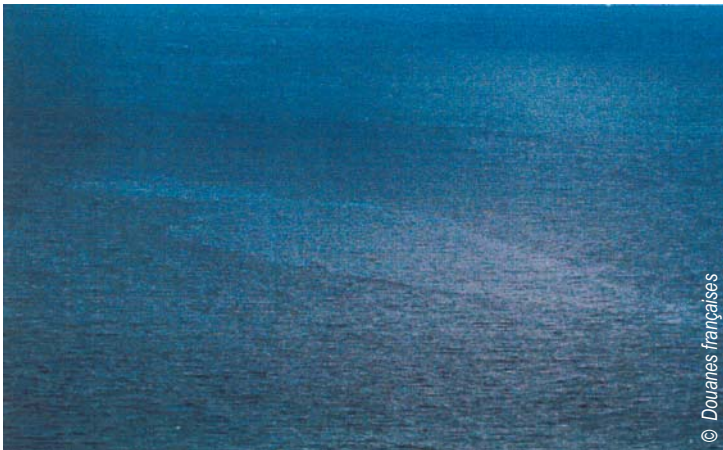
Bonne détection infrarouge  
Surface : 1 800 000 m<sup>2</sup>

## Détection aérienne Huile de Soja

L'imagerie infrarouge détecte bien l'huile de soja. La caméra visible et le radiomètre micro-ondes, moins performants, apportent cependant des informations complémentaires sur les zones épaisses et l'évaluation de surfaces (cf. p 21).

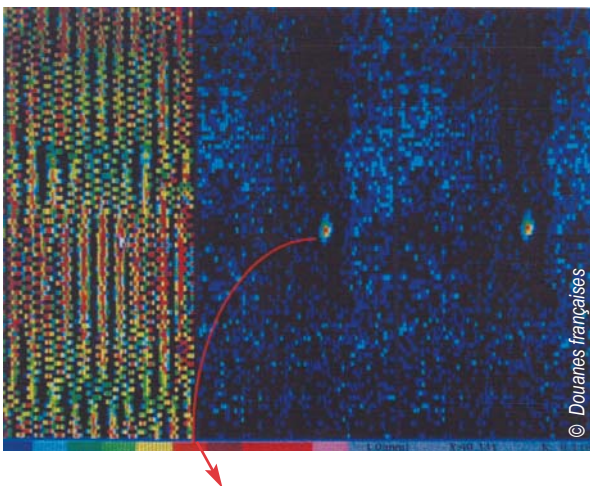
B2

Expérimentation PALMOR I : volume déversé = 2 m<sup>3</sup>



Date : 19/10/98  
Heure utc : 13 h 17  
Latitude : 49°07'8N  
Longitude : 004°00'7W  
Cap : 308°  
Altitude : 1 000 pieds  
Vent : 268 / 14  
Mer : 2 - 3

Radiomètre micro-ondes



Détection significative de la partie la plus épaisse de la nappe de soja : épaisseur = 45 µm

Infrarouge



Visible



Bonne détection infrarouge  
Surface : 170 000 m<sup>2</sup>

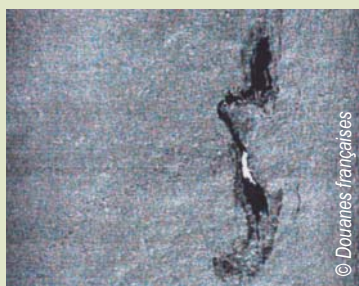
## Détection aérienne Radiométrie micro-ondes - Calcul de surface

Les parties les plus épaisses des nappes d'huile de ricin et de soja (au-delà de 30  $\mu\text{m}$ ) sont détectées aisément. Il n'en est pas de même pour l'huile de palme solidifiée. Les parties les plus épaisses peuvent cependant être détectées en zones d'ombre, sans la possibilité d'en estimer le volume.

B2

### FUEL 50/50 (référence)

Volume déversé = 2 m<sup>3</sup>



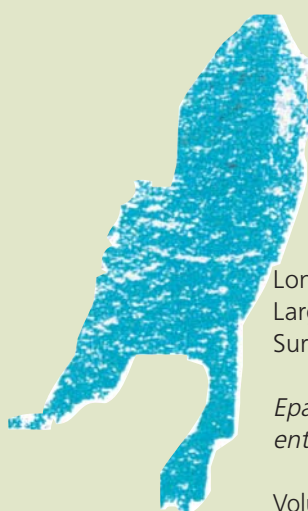
Longueur : 400 m  
Largeur : 60 m  
Surface totale : 23 000 m<sup>2</sup>

*Épaisseur comprise entre 1 et 10  $\mu\text{m}$*

Surface de la zone rouge  
correspondant aux données  
du micro-ondes : 1 500 m<sup>2</sup>  
Épaisseur : 30  $\mu\text{m}$   
Volume : 0,05 m<sup>3</sup>

### HUILE DE PALME

Volume déversé = 4 m<sup>3</sup>



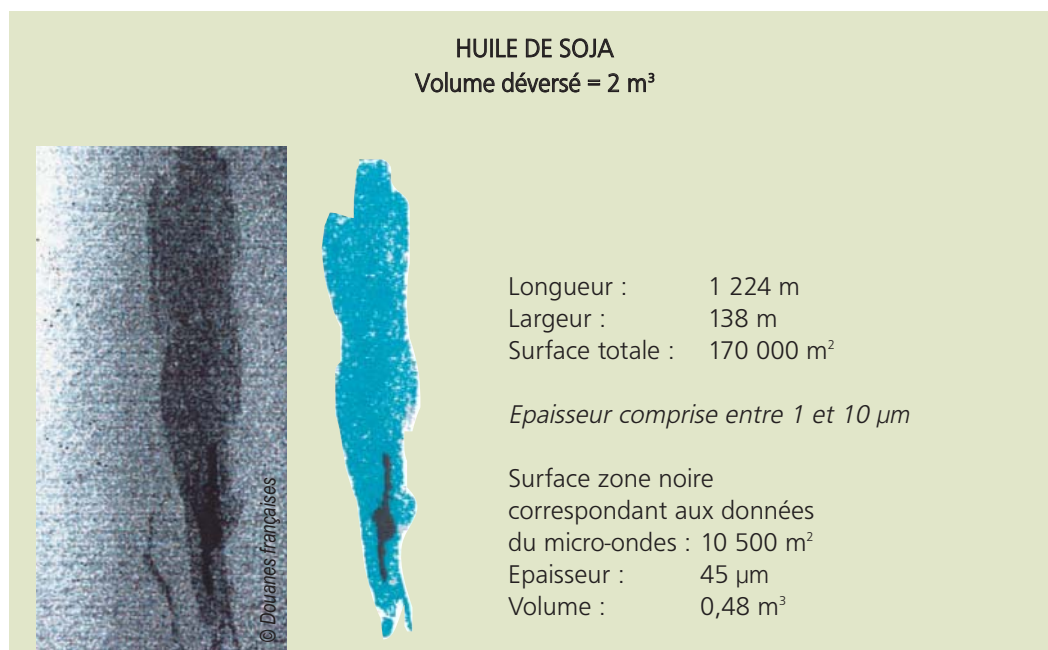
Longueur : 788 m  
Largeur : 182 m  
Surface totale : 143 000 m<sup>2</sup>

*Épaisseur comprise  
entre 1 et 10  $\mu\text{m}$*

Volume : estimation impossible

## Détection aérienne Radiométrie micro-ondes - Calcul de surface

B2



# Evaluation du comportement des huiles végétales déversées en mer



- Dérive de surface ..... C1
- Marquage par bouée dérivante ..... C2
- Echantillonnage ..... C3
- Etalement ..... C4

## Dérive de surface

Les huiles végétales sont des produits stables, non volatils, qui vont flotter en s'étalant et évoluer lentement dans le temps sous l'action du soleil (ultraviolets) et des vagues (action mécanique). L'huile de palme, solide à température ambiante, va se solidifier au contact de l'eau de mer et constituer des agrégats dont le diamètre peut atteindre plusieurs dizaines de centimètres, accompagnés d'une pellicule solide blanchâtre à jaune-orangé.

Les huiles végétales déversées en mer vont ainsi :

1. dériver en surface sous l'action du courant et des vents et éventuellement s'échouer ;
2. se dégrader sous l'action du soleil ;
3. être assimilées par la faune (oiseaux, poissons...) et subir une attaque microbienne ;
4. dans certains cas polymériser et persister plusieurs années dans l'environnement.

Dans ce guide nous n'abordons que le point 1 car les autres phénomènes sont très lents ou rares.



La dérive des huiles en surface (solides ou liquides) obéit aux mêmes lois que celles régissant la dérive des hydrocarbures flottants :

### sous l'influence des vents

- 3% de la vitesse moyenne des vents
- dans la direction où souffle le vent

### sous l'influence des courants

- 100% de la vitesse du courant
- vers où porte le courant

Une construction vectorielle simple donne une bonne appréciation du module vitesse et de la direction de la dérive immédiate.

Le *Cedre* peut mettre en œuvre le modèle de prévision de dérive MOTHY, par l'intermédiaire du Centre de Prévision Marine de Météo France à Toulouse.

La fiabilité des simulations de dérives des

nappes se dégrade dans le temps. Au-delà de 3 jours, la fiabilité des prévisions météo-océaniques n'autorise pas une exploitation opérationnelle des simulations. Il est impératif de recalibrer le modèle par une observation aérienne des nappes (1 fois par jour au moins, 2 de préférence).

Il conviendra de cartographier la nappe ou de noter :

- la position (en  $\Phi$  et G)
- le nombre de nappes
- leur aspect
- leur dimension
- leur orientation

Se référer au guide édité par le *Cedre* "Observation aérienne des pollutions".

La résolution du modèle MOTHY étant de 1 nautique, les nappes seront positionnées (latitude, longitude) individuellement si la distance qui les sépare est supérieure à cette valeur.

## Marquage par bouée dérivante

Les expérimentations PALMOR I et PALMOR II ont montré que les bouées NORDA\* et PTR (SERP - IESM)\*\* dérivent de manière analogue aux huiles flottantes liquides ou solides.

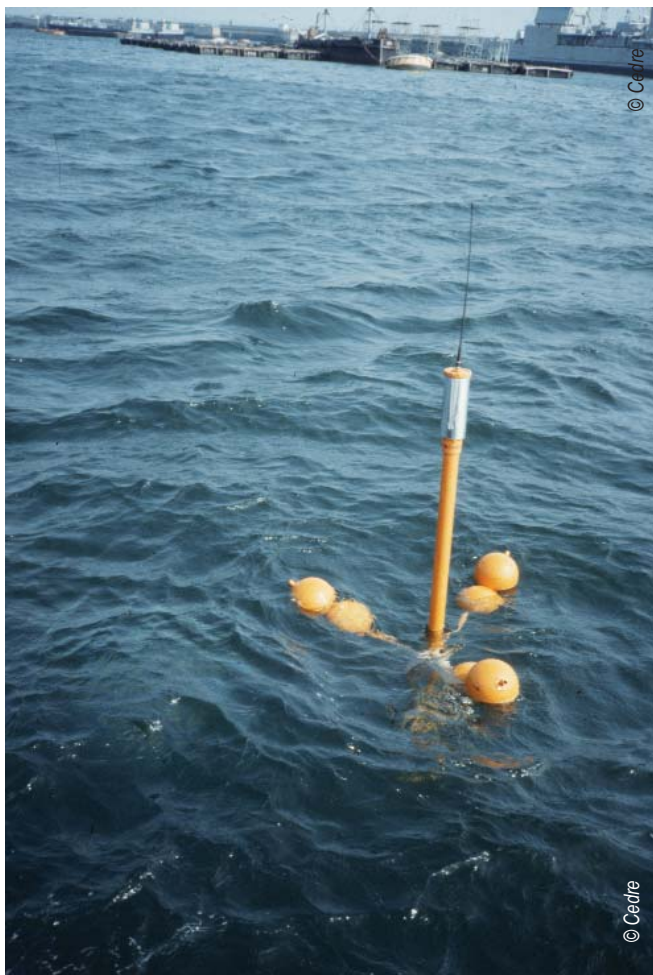
La dérive des bouées IESM peut être suivie à distance (au PC Marine, au *Cedre* ou à la CEPPOL) avec une position détectée 20 à 40 fois par jour suivant que le signal Argos est associé à une position GPS ou non.

Ces bouées sont largables d'avion à basse altitude (tubes largueurs des Breguet Atlantic ou trappes S.A.R. des avions de patrouille des Douanes françaises).

Le suivi de leur dérive à distance nécessite un logiciel (ELSA) disponible au *Cedre* ou à l'organisme de gestion des satellites Argos (C.L.S. à Toulouse).

C2

*Bouée de marquage NORDA (Marine nationale) équipée d'un émetteur ARGOS*



\* Disponibles dans les stocks de la Marine nationale

\*\* Disponibles dans les stocks du SHOM

*Récupération d'une bouée de marquage PTR (SERP - IESM) dans l'huile de palme*



## Echantillonnage

L'échantillonnage doit être **systematique** pour identifier le produit en cas de découverte fortuite et soutenir, le cas échéant, un recours en justice.

**L'échantillonnage à vocation juridique (échantillonnage dit judiciaire)** s'effectue en présence d'un officier de police judiciaire qui dresse un procès-verbal. Il implique nécessairement 3 échantillons scellés, chacun dans un flacon de verre rempli d'eau + huile ou de papier absorbant imbibé d'huile, fermé hermétiquement (papier aluminium entre le bouchon et l'intérieur du flacon), conservés au froid (4/5°C) et à l'abri de la lumière. L'un de ces flacons est destiné au demandeur de l'échantillon, un autre à la partie

adverse et le troisième à une éventuelle contre-expertise qui pourrait être voulue par le juge. L'analyse doit être effectuée par un laboratoire agréé (LASEM -Laboratoire d'Analyses de Surveillance et d'Expertise Marine à Brest ou à Cherbourg, ou laboratoire départemental).

**L'échantillonnage à vocation purement opérationnelle (échantillonnage dit administratif)** peut être assuré par n'importe quel opérateur mandaté par l'autorité POLMAR. Deux échantillons au moins seront réalisés, pour permettre une contre-analyse. Les précautions techniques sont les mêmes que pour un échantillonnage judiciaire. L'analyse peut être confiée à tout laboratoire compétent.

## Étalement

L'expérimentation PALMOR I a montré que les huiles végétales s'étalent jusqu'à former un film très fin d'épaisseur comprise entre 1 et 10  $\mu\text{m}$  à 15°C.

	Ricin (2 m <sup>3</sup> )	Soja (2 m <sup>3</sup> )	Palme (4 m <sup>3</sup> )	Fuel 50/50 (2 m <sup>3</sup> )
Surface totale couverte (1 - 10 $\mu\text{m}$ )	18 ha (1 400 x 130 m)	17 ha (1 200 x 140 m)	14 ha (800 x 180 m)	2,4 ha (400 x 60 m)
Zone d'épaisseur supérieure à 30 $\mu\text{m}$ (0,03 mm)	0,8 ha	1 ha	agrégats solides non quantifiés	0,14 ha

*PALMOR I : étalement des huiles végétales*

Une heure après le déversement, une faible partie de cette surface (environ 5%) comporte des épaisseurs supérieures à 30 micromètres ( $\mu\text{m}$ ), seules susceptibles d'être collectées et récupérées par des moyens nautiques.



# Profils de risque

## Risques pour les intervenants

- Pas de risque important mis à part celui lié aux surfaces rendues glissantes.

## Risques pour l'environnement

- Effet immédiat : engluage du littoral et des oiseaux comme avec les produits pétroliers mais sans leur toxicité (due entre autres aux aromatiques) sinon par ingestion de trop grandes quantités d'huile.
- Persistance : aucune accumulation. En dehors de toute polymérisation, biodégradation lente mais assez complète qui réduit l'oxygène dissous du milieu de façon plus importante qu'avec les hydrocarbures

(selon l'agitation et la température du milieu).

- Atteinte aux sites : possible du fait d'une odeur nauséabonde liée aux processus de dégradation bactérienne (zones touristiques, maricultures, zones sensibles).

Catégorie MARPOL : D (définie dans l'Appendice 1 de l'Annexe II de la convention MARPOL 73-78, édition française 2002, p.293) comme : "Substances qui sont pratiquement non toxiques pour la vie aquatique... ou qui causent une réduction modérée de l'agrément des sites en raison de leur persistance, de leur odeur et de leurs caractéristiques toxiques et irritantes..."

*Accumulation d'huile végétale (palmiste) dans une crique. Accident de l'Allegra, côte de Guernesey, 1997*



# Prise de décision

Facteurs à prendre en compte pour la prise de décision relative à l'intervention :

- Le délai d'intervention : permet-il la récupération du produit ?
- Le volume déversé : justifie-t-il une intervention en mer (récupération) ?
- La dérive en surface : la nappe dérive-t-elle vers une zone sensible (pour une période donnée) ?
- Les ressources risquent-elles de souffrir de l'arrivée à la côte du produit (tourisme, mariculture, frayères) ?
- Les autorités terrestres (mairies, préfectures, zones de défense) et les organismes de protection du littoral ont-ils exprimé un souhait ?

**Le suivi aérien et le marquage sont indispensables à une décision d'engager la lutte.**

# Intervention

Quel que soit le type d'huile végétale en cause, le principe de l'intervention est la récupération, précédée sur l'eau d'un confinement au sein d'un barrage.

- Techniques et outils ..... F1
- Confinement et récupération du polluant à la source ..... F2
- Confinement de nappes en mer et récupération simultanée du polluant ..... F3
- Chalutage d'une huile végétale solide ..... F4
- Récupération du polluant à terre et élimination ..... F5

Navires (BSR et remorqueur) tractant un chalut de surface



© Marine nationale



## Techniques et outils

La dispersion à l'aide de produits dispersants donne des résultats mauvais à médiocres. Cette technique de lutte n'est donc pas recommandable. La récupération des huiles végétales constitue la seule technique efficace permettant de supprimer (ou de limiter) les impacts sur l'environnement et les atteintes à l'agrément des sites. L'utilisation de barrages de haute mer est indispensable pour confiner l'huile végétale, suivant des techniques éprouvées lors des pollutions par

hydrocarbures (remorquage en bœuf avec une configuration en "U" ou en "J"), techniques décrites dans les fiches suivantes.

Les huiles à l'état liquide ou solide seront récupérées sans problème à l'aide d'un récupérateur à seuil jusqu'à un état de mer 3.

Les pages suivantes rappellent les principes de manœuvre. Les produits solides (huile de palme) pourront aussi être récupérés à l'aide d'un filet ou d'un chalut.

Récupérateur à seuil et huile de palme



F1

Confinement d'huile de soja (2 m<sup>3</sup>)  
300 m de barrage remorqués en U  
(expérimentation Palmor II)



## Confinement et récupération du polluant à la source

**Objectif** : Contenir l'huile à proximité de la source d'un déversement (brèche dans la coque d'un navire accidenté par exemple) pour limiter l'étalement et la dispersion du polluant dans le milieu.

### Moyens nécessaires

- matériel antipollution :
  - barrage rideau moyen ou lourd
  - écrémeurs + groupes de pompage
- support naval :
  - 1 barge avec pousseur ou 1 petit pétrolier caboteur
  - 1 remorqueur
- moyens annexes :
  - cordages et chaînes
  - ancrs et bouées ou corps-morts et coffres
  - flexibles et raccords
  - aimants pour fixer les barrages sur la coque du navire

### Comment procéder ?

- Confiner totalement en encerclant le navire accidenté au moyen d'un barrage flottant de confinement,
  - si l'on dispose d'une quantité suffisante de longueurs de barrages.

- Confiner partiellement autour de la source de déversement (en utilisant au mieux vent et courant),
  - si les longueurs de barrages disponibles sont insuffisantes.

### Mise en oeuvre

- Préparer et assembler les longueurs de barrages nécessaires aux opérations de confinement.
- Mettre le barrage à l'eau à partir d'un bateau ou d'un ponton et le prendre en remorque, en ligne, au moyen du remorqueur.
- Encercler partiellement ou totalement le navire accidenté.
- Relier simultanément le barrage à ses points d'amarrage sur l'eau.
- Placer le ou les récupérateurs.

### Recommandations

- Prévenir les inversions de courant en réalisant un amarrage double (cas de l'utilisation d'ancres).
- Respecter les règles de positionnement des barrages face au courant.
- Utiliser vent et courant (plutôt que de les subir) lors de la mise en place.
- Réglementer le trafic en empêchant l'accès de la zone des opérations aux autres navires.

## Confinement de nappes en mer et récupération simultanée du polluant

### Objectif

Collecter les nappes dérivantes au moyen d'un barrage auquel est associé un dispositif permettant la récupération du polluant.

### Moyens nécessaires

- matériel antipollution :
  - barrage rideau moyen ou lourd
  - écrémeur + groupe de pompage
- support naval :
  - 1 ou 2 navires pour tracter le barrage (pousseur, remorqueur ou supply)
  - 1 navire ou barge chargé de stocker les produits récupérés (si les navires de traction n'ont pas de stockage propre)
- support aérien (guidage)
  - 1 hélicoptère ou avion léger
- moyens annexes :
  - liaison radio
  - cordages

### Comment procéder ?

- Balayer la zone polluée en chalutant la nappe selon :
  - une configuration en U : le barrage est remorqué par deux navires, la récupération étant assurée par un 3<sup>e</sup> ;
  - une configuration en J : le barrage est remorqué par deux navires dont 1 assure la récupération et le stockage ;
  - un dispositif à navire unique : le barrage et le dispositif de récupération sont déployés à couple d'un seul navire, à l'aide d'un tangon écarteur ou d'un paravane.

### Mise en oeuvre

- Mettre le barrage à l'eau, en mer, à proximité de la nappe.
- Laisser filer progressivement le barrage, le navire faisant route à vitesse réduite.
- Relier l'extrémité libre du barrage au second navire ou mettre en place le tangon écarteur ou le paravane (si navire seul).
- Assembler les flexibles du groupe de pompage, puis mettre le récupérateur à l'eau.
- Remorquer la nappe à vitesse réduite : 0,5 à 0,8 nœud (vitesse surface).

### Recommandations

- Guider le navire par moyen aérien.
- Optimiser l'emploi des moyens de stockage en ne faisant fonctionner le récupérateur que lorsque suffisamment d'huile s'est accumulée.
- Rejeter l'eau de décantation dans le barrage ;
- Surveiller le niveau dans les cuves de stockage et évaluer en permanence la richesse en huile du produit récupéré.
  - ajuster le débit de la pompe et du récupérateur si nécessaire.
- Surveiller le sillage derrière le barrage
  - en cas de fuite : ralentir la vitesse du convoi.
- Eviter de s'aventurer dans des zones peu profondes ou trop resserrées.
- Eviter toute accélération ou virage brutal.
- Pour augmenter la largeur balayée : placer devant le convoi un dispositif de confinement en entonnoir.

F3



Confinement / récupération de  
résidus d'huile végétale -  
Expérimentation POL SEINE 2

## Chalutage d'une huile végétale solide

### Objectif

Collecter les nappes à l'état solide (agrégats).

### Moyens nécessaires

- 1 chalut de surface
- cul de chalut (prévoir culs de rechange)
- support aérien (guidage)
  - 1 hélicoptère ou avion léger
- moyens annexes :
  - liaison radio
  - appareils (cordage)
  - boîte polyéthylène
  - rouleaux absorbants
  - bidim
- support naval :
  - 2 navires (8-10 m/200 cv minimum)
  - barge munie d'une cuve pour stocker la partie récupérée (cul de chalut)

### Comment procéder ?

- Les navires de pêche sont particulièrement adaptés et habitués à travailler en bœuf. Le chalut est tracté par deux navires. Les deux ailes du chalut agissent comme des éléments concentrateurs qui permettent aux agrégats de se concentrer en fond de poche. Le dos du chalut est tenu hors de l'eau par deux tubes métalliques, les guindinots. Les remorques ou funes viennent se prendre sur deux poutrelles de bois (L = 1 m), situées au bout des ailes. Chaque cul de chalut peut renfermer plusieurs m<sup>3</sup> de produit.

### Mise en oeuvre

- Sur le bœuf (navire leader), amarrer l'aile qui sert au veau (second navire). Mailler l'autre aile sur la fune extérieure.

- Mettre le chalut à l'eau en commençant par la poche. En arrivant aux bourrelets (bords d'attaque), bloquer le chalut et fixer les deux guindinots. Continuer à mettre à l'eau.
- Le veau se rapproche, route parallèle au bœuf, lui envoie sa fune, maillée sur l'aile intérieure.
- Le veau envoie son traversier sur son avant et l'aile du veau est libérée du bœuf.
- Chaque fois que l'on file 10 m de fune, écarter de 5-6 m le traversier.
- Changement de fond : les chalutiers se rapprochent. Le veau reprend du traversier. Le bœuf vire sa fune jusqu'à ce que l'aile touche le tableau arrière (deux cercles à bord). Le bœuf embraque le hale à bord. La poche est saisie par l'erse et on relâche la tension pour désaccoupler les deux cercles. La poche étant libre, remettre une nouvelle et laisser filer le chalut.
- Fixer un cordage muni d'un flotteur sur le fond pour la récupération. Retourner la poche en libérant l'erse et resserrer l'autre extrémité de l'enveloppe.

### Recommandations

- Les chaluts de surface conviennent pour les produits flottants solides, et les agrégats d'huile végétale solidifiée.
- La vitesse de travail peut aller jusqu'à 4 nœuds, par mer inférieure à 4.
- Prévoir un dispositif de récupération (grue) et de stockage des culs de chalut. Les fonds pleins sont grutés par l'erse ou remorqués jusqu'à un port muni d'une cale.

F4

## Récupération du polluant à terre et élimination

### Objectif

Nettoyer le littoral touché par la pollution et éliminer les déchets collectés dans cette opération.

### Intervention sur de l'huile végétale solide

#### Moyens nécessaires

- Équipements spécialisés dans le criblage (cribleuse, mini-cribleuse).
- Sacs plastiques et poubelles.

#### Comment procéder ?

En cas d'arrivage massif d'agglomérats sur des sites d'accès difficile (crique rocheuse, plage de galets) le ramassage manuel s'impose afin de réduire la dégradation et ainsi la production d'odeurs nauséabondes. Si les zones touchées sont des plages, le ramassage pourra se faire à l'aide de cribleuses.

### Intervention sur de l'huile végétale liquide

#### Moyens nécessaires

- Matériel antipollution
  - Barrage
  - Écrémur + groupe de pompage
  - Jets d'eau froide basse pression
- moyens annexes :
  - rouleaux absorbants + barrage absorbant (boudins)
  - bidim

#### Comment procéder ?

- A marée haute, entourer la nappe à l'aide du barrage puis la pomper via l'écrémur.
- A marée basse, la zone peut être nettoyée à l'aide de jets d'eau froide basse pression afin de réduire les processus d'émulsification. Après décantation des effluents, l'huile doit être pompée.

#### Recommandations

Dans les deux cas, il est nécessaire de prévoir un site de stockage intermédiaire pour les déchets collectés (tant liquides que solides).

Le ramassage doit être sélectif.

L'utilisation de jets d'eau à basse pression nécessite l'établissement d'un chantier de nettoyage à l'identique de ceux mis en place en cas de pollution pétrolière.

#### Élimination des déchets

L'élimination des macro-déchets collectés non souillés ou faiblement souillés se fera selon la filière traditionnelle d'élimination des ordures ménagères. En ce qui concerne l'huile et le matériel fortement souillé, se référer au guide édité par le *Cedre* "Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire".

# Suivi

Afin de pouvoir réévaluer la situation à tout instant, une procédure de suivi de l'évolution du produit déversé est nécessaire. Pour se faire on utilisera les techniques

■ De détection des huiles végétales



■ D'évaluation du comportement des huiles végétales déversées en mer



## Sigles, acronymes, abréviations

CEPPOL : Commission d'Etudes Pratiques de Lutte antipollution

CROSS : Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage

SLAR : Side Looking Airborne Radar

cSt : Centistoke

°C : Degré Celsius

CAS : Chemical Abstract Summary

utc : universal time conversion

µm : micromètre

GPS : Global Positionning System

C.L.S. : Collecte Localisation Satellite

SAR : Search And Rescue

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

BSR : Bâtiment de Soutien de Région



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  
National : Tél. 02 98 33 10 10 - Fax 02 98 44 91 38  
International : Tél. +33 2 98 33 10 10 - Fax +33 2 98 44 91 38  
E-mail : [contact@le-cedre.fr](mailto:contact@le-cedre.fr) - Internet : <http://www.le-cedre.fr>



© Cedre - 2004