

# La lutte contre les pollutions marines

## *La protection des sites sensibles*



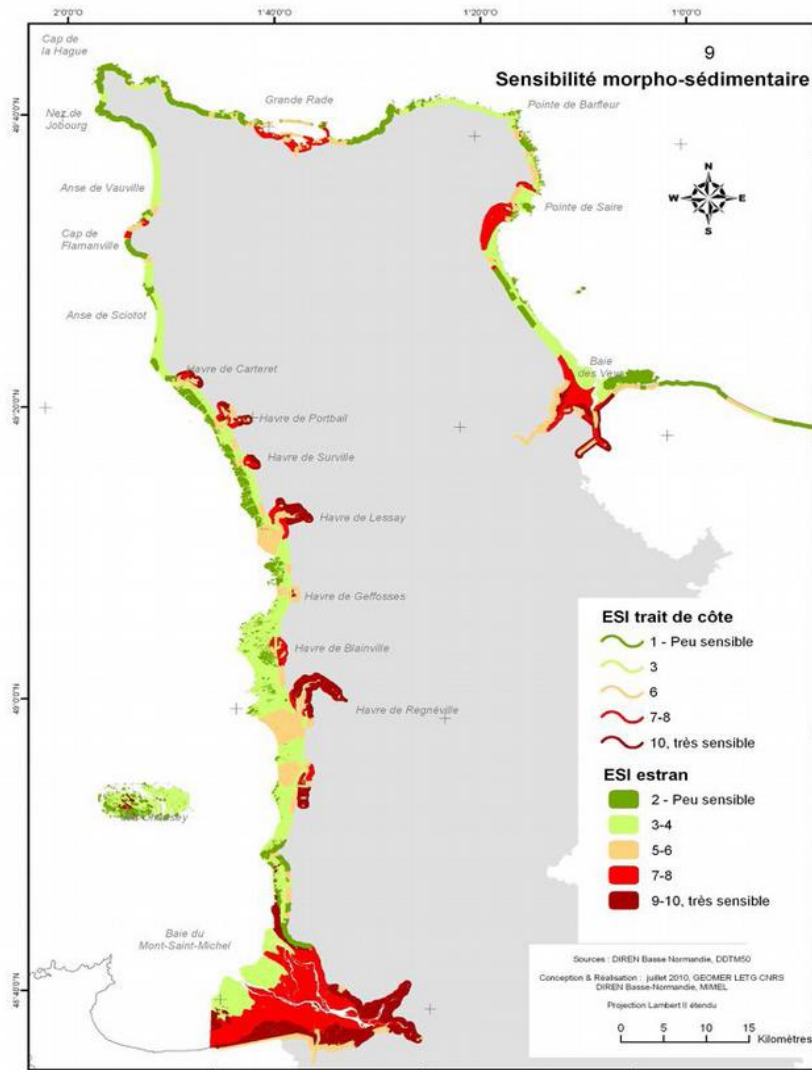
## La protection des sites sensibles techniquement protégeables

- Inventaire des sites à protéger : recensement à travers un atlas de sensibilité
- Stratégie de la protection : étude de la faisabilité technique des plans de pose des protections par barrages flottants

## La protection des sites sensibles techniquement protégeables

Au niveau du plan Orsec Polmar/ Terre, il y a lieu d'établir pour chaque site sensible un plan de protection, défini par la mise en place d'un ou plusieurs barrages ancrés en des points fixes, jouant le rôle de déviateur et de concentration face à une pollution venant de la mer.

# Atlas de sensibilité



Identification des zones sensibles au regard de critères :

- Environnementaux,
- Géomorphologiques,
- Economiques

# Atlas de sensibilité

Critères environnementaux :

Sensibilité écologique de la faune et la flore (zone nouricière pour les oiseaux, les poissons, ...)

# Atlas de sensibilité

Critères géomorphologiques :

- Typologie des faciès littoraux (vasières, falaises, plages...)
- Sensibilité géomorphologique des estrans

# Atlas de sensibilité

Critères économiques :

- Conchylicultures,
- Prises d'eau de mer,
- Chantiers naval,
- Ports de plaisance, zones de mouillages,
- Tourisme

## Stratégies de la protection

Quelle que soit la stratégie choisie, l'aptitude d'un site à être protégé est principalement liée aux limites technologiques de l'emploi des barrages flottants et de leurs ancrages, et aux efforts qui peuvent être raisonnablement consentis dans des délais correspondant aux exigences de l'intervention.



## Stratégies de la protection

De plus, des considérations d'ordre pratique, liées à l'accessibilité des sites pour la pose des barrages, et aux possibilités d'établir une chaîne de récupération du pétrole en aval du barrage (récupération sur l'eau, transfert, stockage) doivent être prises en compte dans le dimensionnement du plan de protection.

# Protection d'un site par barrage flottant : La chaîne de récupération



**1- CONFINEMENT**  
(barrages)



**2- RECUPERATION**  
(pompes, récupérateurs)



**3- STOCKAGE PRIMAIRE**  
(bacs, cuves, fosses, etc)



**4- Gestion des déchets**



# 1- Le confinement : les barrages flottants

- 1.1. Fonctions des barrages
- 1.2. Terminologie
- 1.3. Types de barrages
- 1.4. Taille des barrages
- 1.5. Mise en oeuvre
- 1.6. Limites d'utilisation



## 1.1 - Fonction des barrages flottants

- ✓ Limiter l'étalement à la source ou retenir une nappe
- ✓ Protéger une zone sensible
- ✓ Dévier le produit
- ✓ Faciliter sa récupération (épaissir, concentrer une nappe)
- ✓ En accompagnement des opérations de nettoyage

## Retenir une nappe



Éviter le déplacement d'une nappe vers une zone plus sensible ou plus difficile d'accès



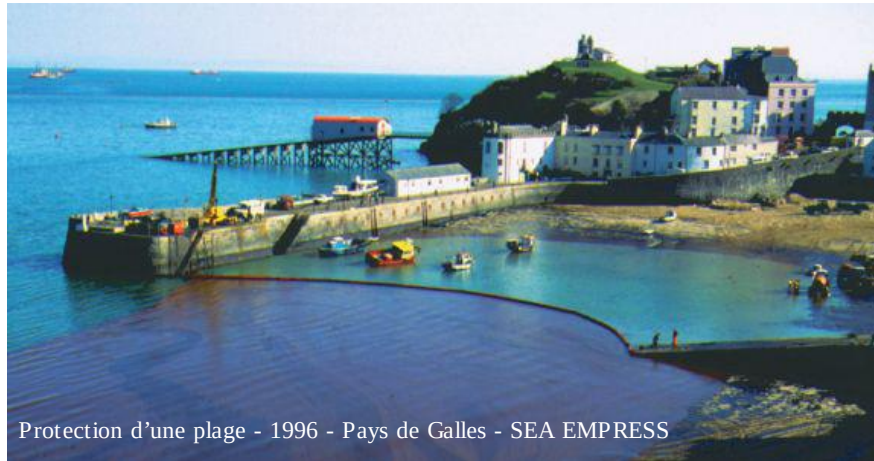
## Limiter l'étalement à la source



Sur un même accident, pour limiter l'étalement :

- en mer
- à quai
- dans une forme de radoub

# Protéger



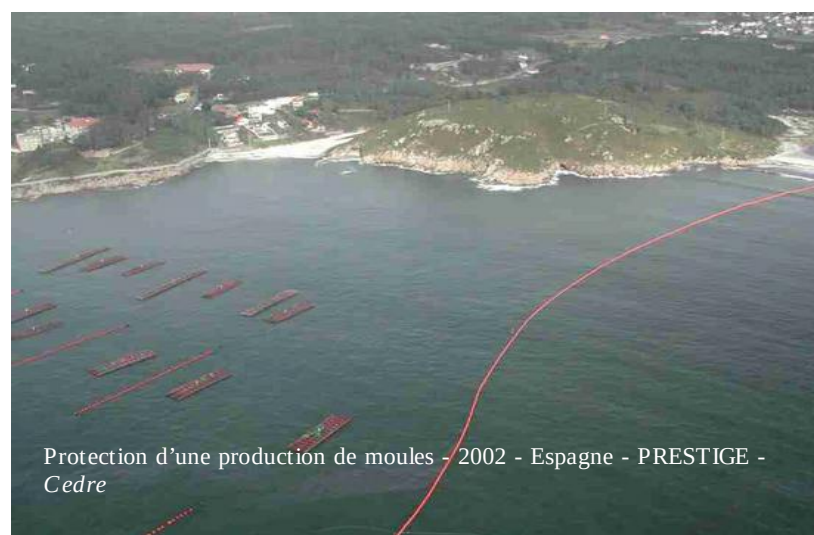
Protection d'une plage - 1996 - Pays de Galles - SEA EMPRESS



Protection d'une zone de conchyliculture -Erika (Vendée)



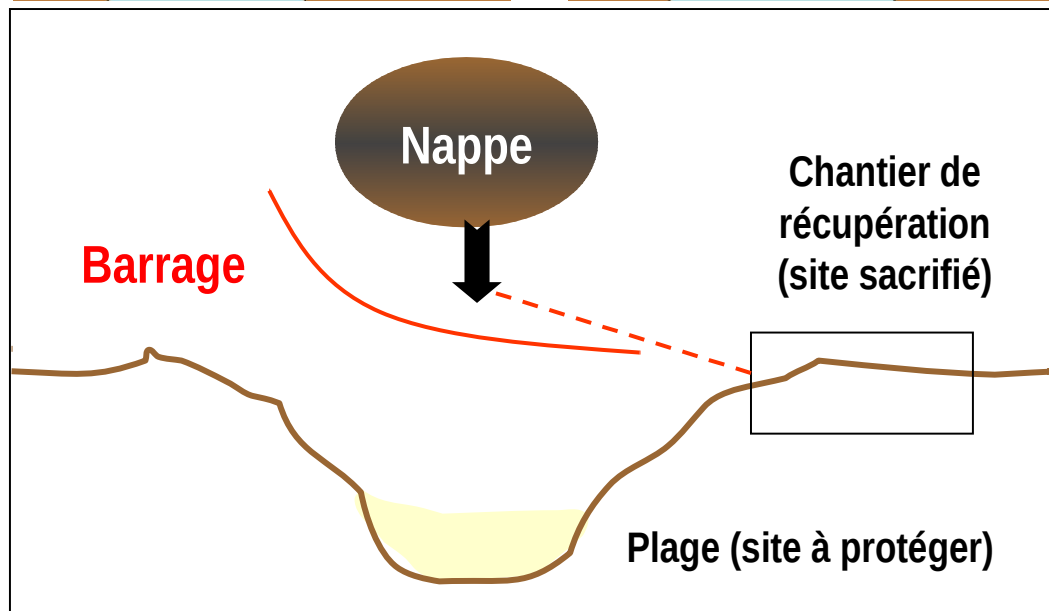
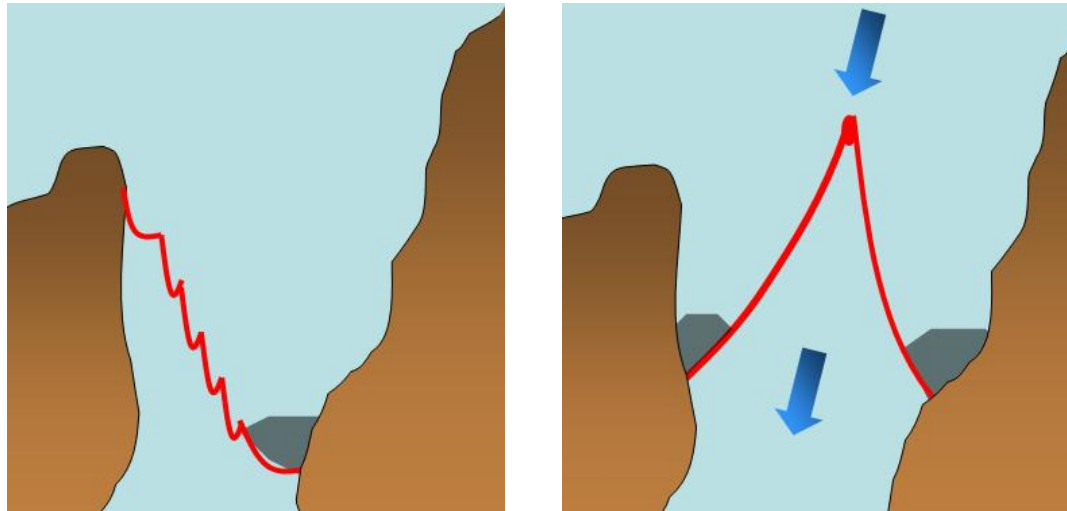
Protection d'un mouillage - OTRA



Protection d'une production de moules - 2002 - Espagne - PRESTIGE - Cedre

Eviter l'atteinte par le polluant d'une zone ou d'installations sensibles

## Dévier, concentrer



Dévier et concentrer le polluant vers une zone accessible pour faciliter la récupération



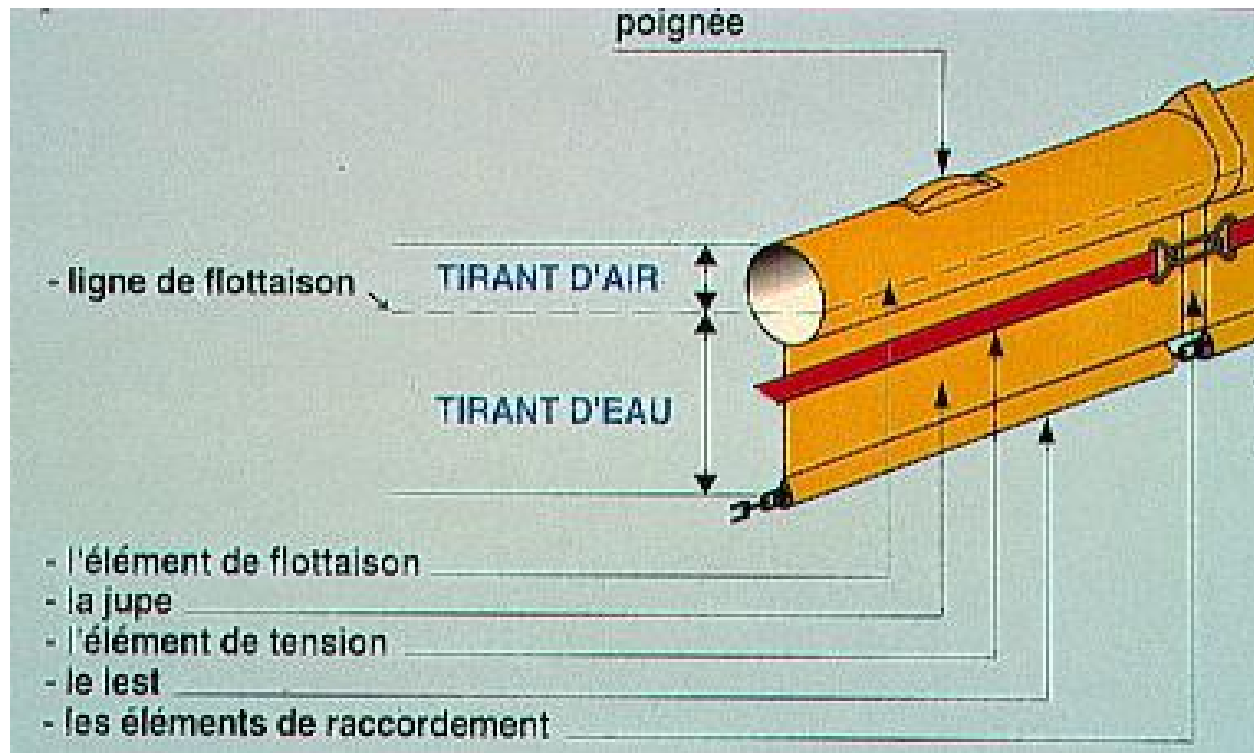
# Chantiers de nettoyage



Retenir le polluant remobilisé sur les chantiers de nettoyage

## 1.2 - Terminologie

Un barrage est constitué d'un écran souple ou rigide maintenu dans l'eau par un ou plusieurs flotteurs en surface et un lest permettant de lui assurer une position verticale.



## Raccordement de deux barrage

L'élément de tension longitudinale est destiné à transmettre aux points d'amarrage les efforts longitudinaux qui s'exercent sur le barrage.



Raccordement des liaisons de reprise d'efforts : chaîne et sangle

Attention : la continuité de la reprise des efforts doit toujours être assurée.

Raccordement de deux tronçons de barrages différents



## 1.3 - Types de barrages : élément de flottabilité



Barrage à réserve de flottaison Baléar 333 – Catalogue POLMAR



Barrage gonflable Inf 450 – Catalogue POLMAR

## 1.3 - Types de barrages : stockage

Barrages gonflables  
stockés sur touret



Stockage de barrage sur touret - Cedre



Gonflage barrage sur touret - Exercice Marine nationale en rade de Brest - Cedre

## 1.3 - Types de barrages : stockage

Barrages à réserves de  
flottaison stockés en  
conteneur

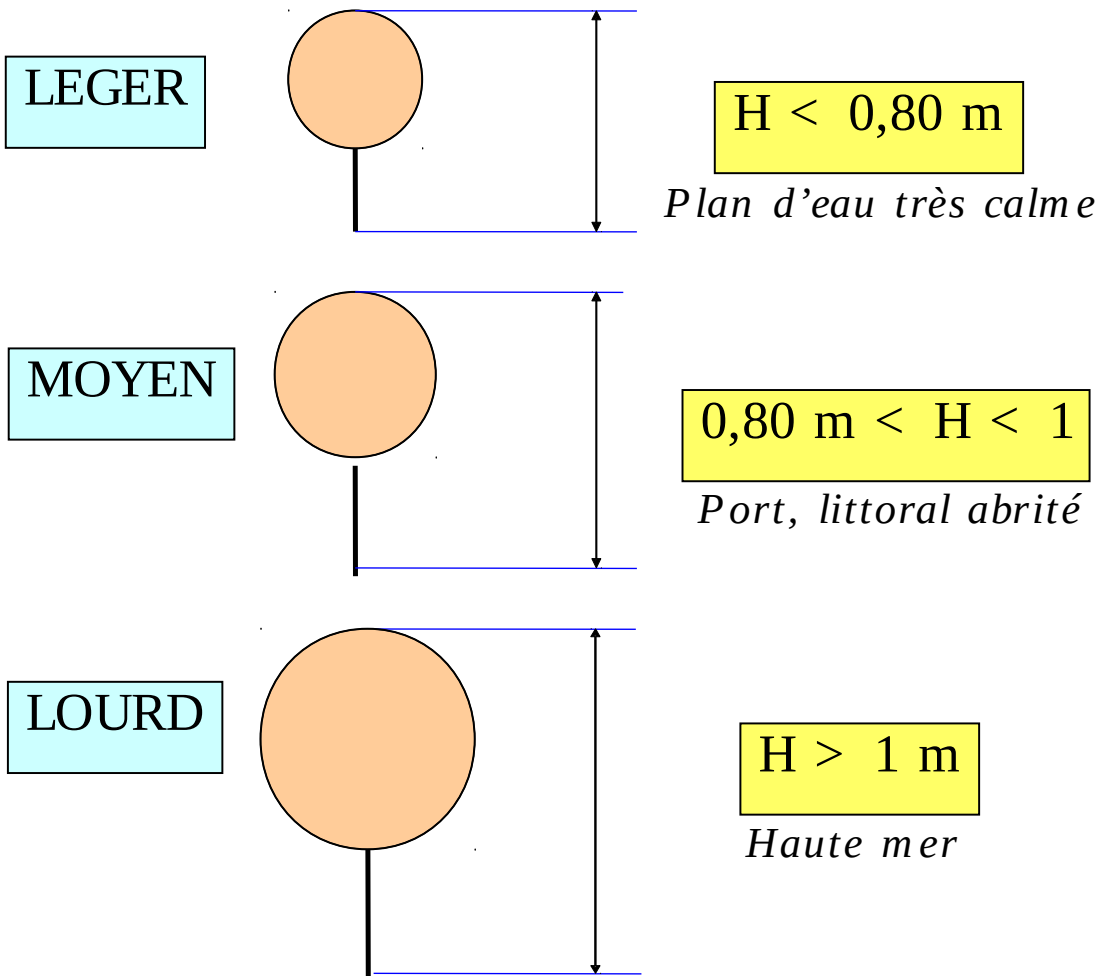


Barrage Baléar en conteneurs – Stock Polmar



Stockage de barrage en conteneur - Cedre

## 1.4 - Taille des barrages :



La taille du barrage conditionne son lieu d'utilisation.

## Types de barrages : critères de sélection

Mer et zone côtière  
exposée

- Barrage lourd, rideau,  
gonflable



Barrage lourd, rideau gonflable

Zone côtière abritée et  
port

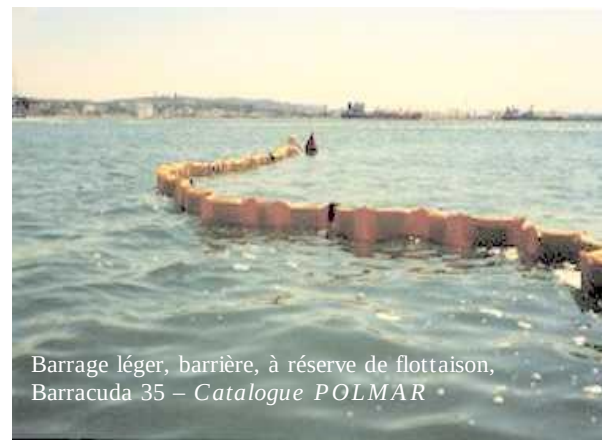
- Barrage moyen,  
rideau



Barrage moyen, rideau, à réserve de flottaison,  
Balear 323

Chantier côtier et zone  
abritée

- Barrage léger, barrière  
ou rideau



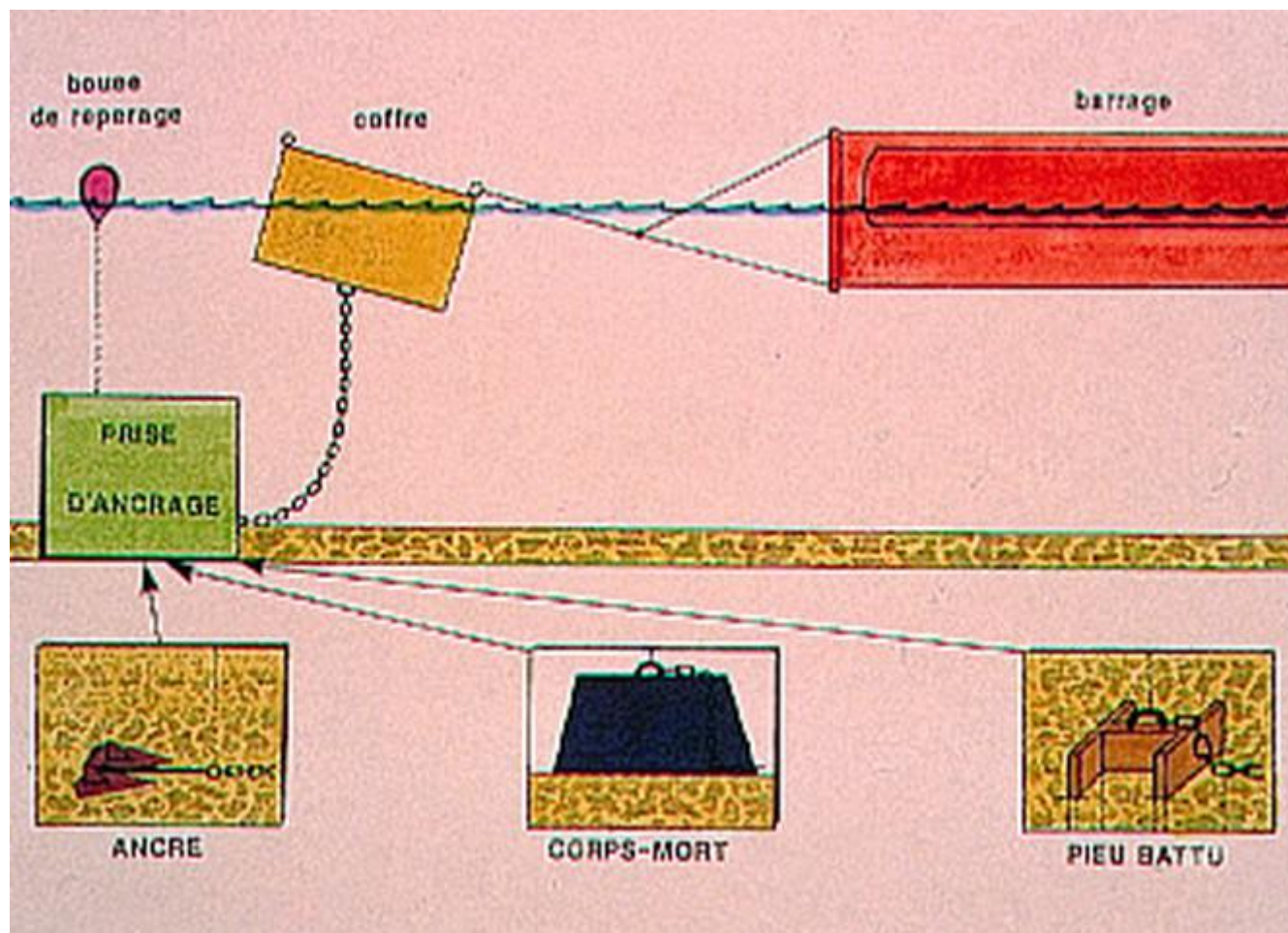
Barrage léger, barrière, à réserve de flottaison,  
Barracuda 35 – Catalogue POLMAR



## 1.5 - Mise en œuvre : planification

- Choix du site de récupération
- Plan de pose
- Calcul des efforts et risques de fuites
- Choix des matériels et moyens d'ancrage
- Définitions des opérations
- Liste des moyens requis
- Estimation des temps nécessaires

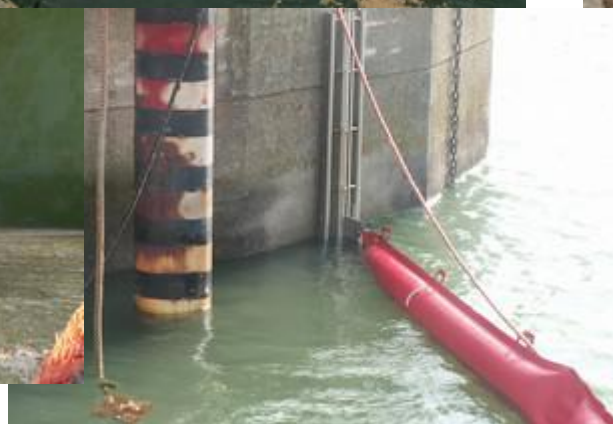
# Mise en œuvre : Dispositif d'amarrage en mer



## Mise en œuvre : Dispositif d'amarrage à terre



Rail de suivi de marées



Utilisation d'un jet d'eau pour assurer l'étanchéité au niveau du quai

## 1.6 - Les limites d'utilisation des barrages

**Les barrages ne donnent de résultats efficaces que pour un domaine limité de conditions d'emploi.**

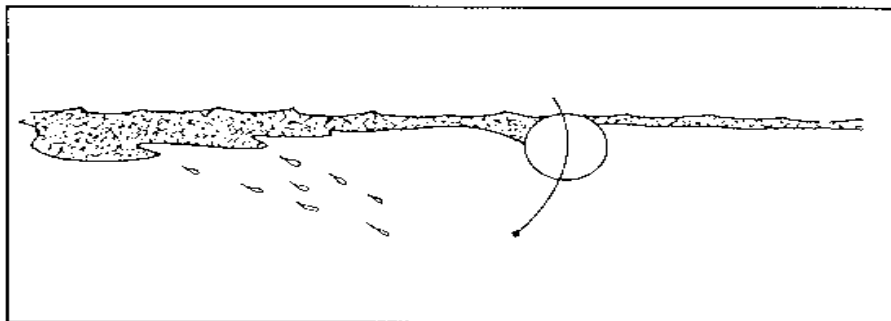
- PARAMÈTRES ENVIRONNEMENTAUX
  - ✓ courant, houle, clapot, zone de déferlement
  - ✓ nature des fonds
- LIMITES DES EFFORTS DE TENSION
- LIMITES DE RÉTENTION
  - ✓ comportement vertical
  - ✓ comportement horizontal

# Limites des efforts de tensions

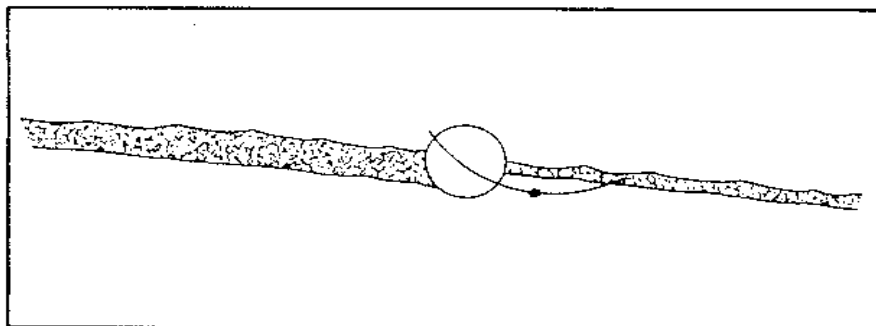


# Limites de rétention : comportement horizontal et vertical

Fuite par submersion

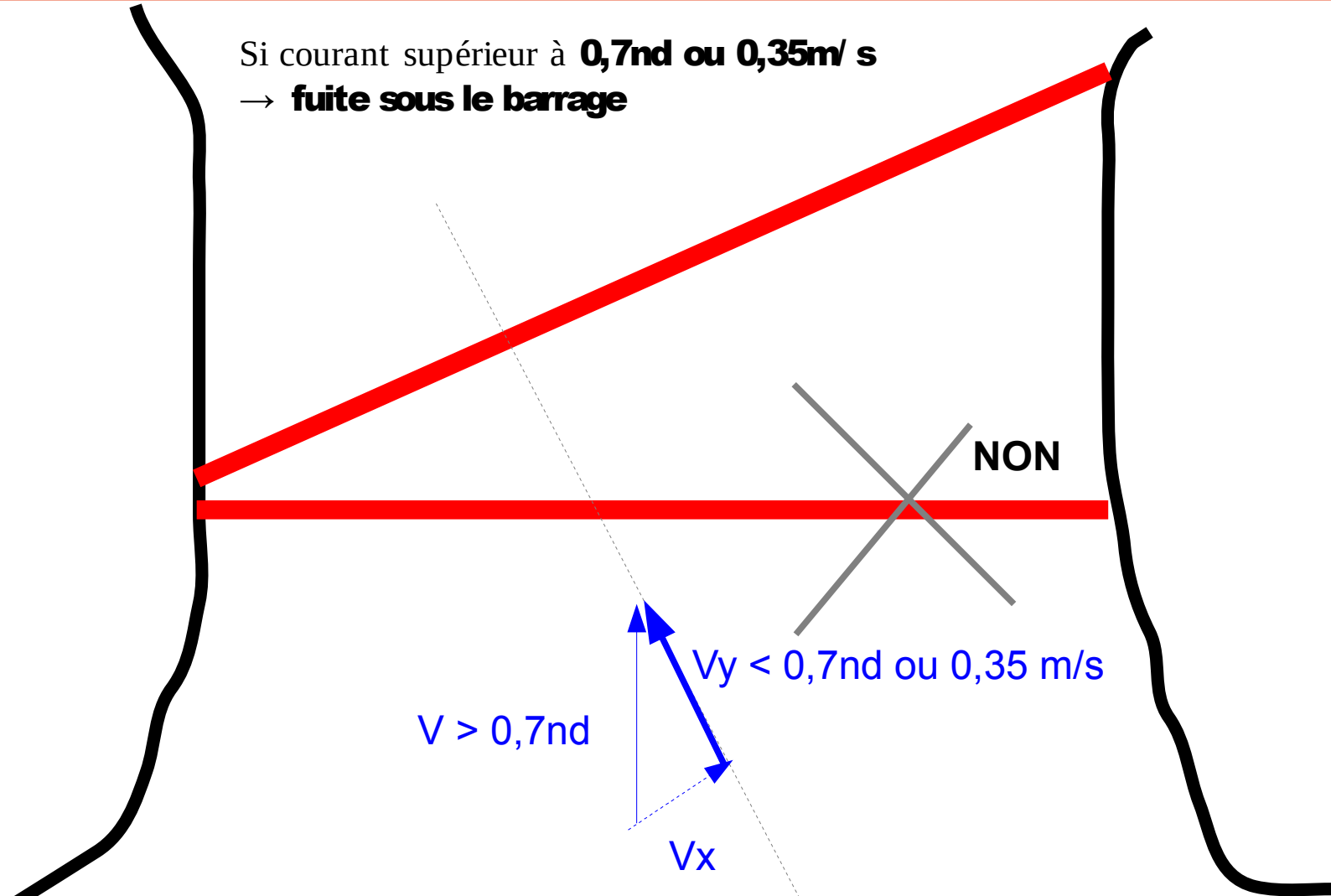


Fuite par couchage



## Limites de rétention : calcul de l'inclinaison

Si courant supérieur à **0,7nd** ou **0,35m/ s**  
→ **fuite sous le barrage**



## Conclusion d'utilisation des barrages

# LE BARRAGE "MIRACLE" N'EXISTE PAS

- il faut rester modeste et réaliste,
- proscrire les grands linéaires (délais de mise en oeuvre),
- assurer un entraînement régulier des opérateurs,
- en tout état de cause importance de porter à la connaissance des responsables locaux et des professionnels de la mer les protections envisagées dans le plan ORSEC Polmar.



## 2- LA RECUPERATION

2.1 - Objectifs

2.2 - Les différents récupérateurs

2.3 - Les pompes

## 2.1 - Objectifs de la récupération

- Collecter le maximum de pétrole à la surface ou au fond,
- Séparer le pétrole de l'eau et des solides,
- Transférer le polluant vers un stockage à terre ou éventuellement flottant, indépendamment du moyen de récupération

## 2.2 - Différents types de récupérateurs

- ✓ Taille
- ✓ Débit
- ✓ Autonomie
- ✓ Principe de fonctionnement :
  - Récupérateurs *mécaniques*
  - Récupérateurs *oléophiles*

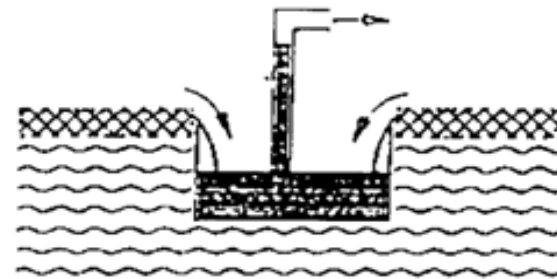
## Les récupérateurs mécaniques

Ils font appel à des propriétés d'écoulement fluide des mélanges eau-hydrocarbure et à des différences de densité entre les hydrocarbures et l'eau.

# Récupérateurs mécaniques à seuil auto-ajustable



Utilisation de la densité du pétrole



# Récupérateurs mécaniques à bande transporteuse / palettes



Bande transporteuse d'une barge Egmpol



Essai de récupérateur Hiwax, Brest, mai 2000, source Cedre

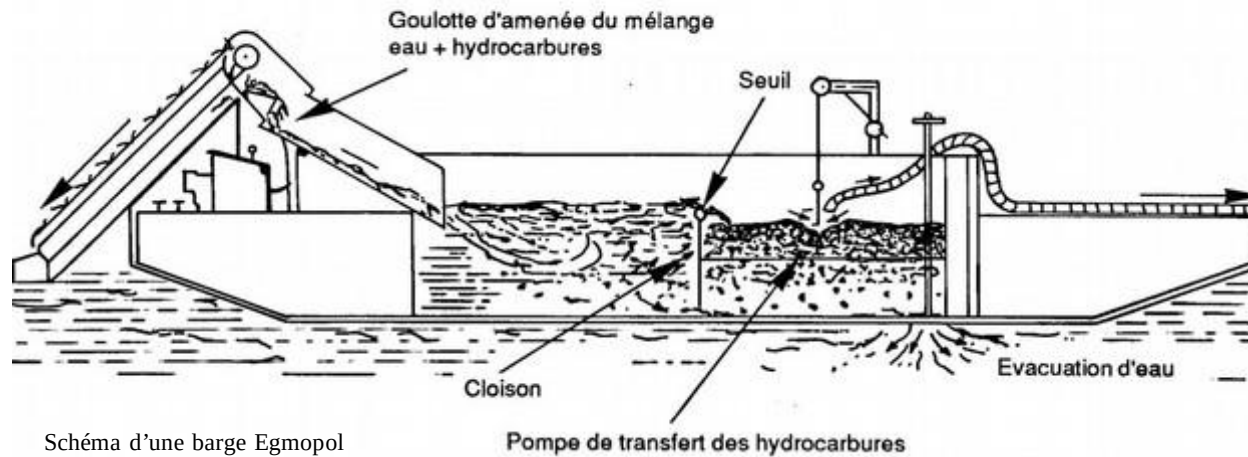
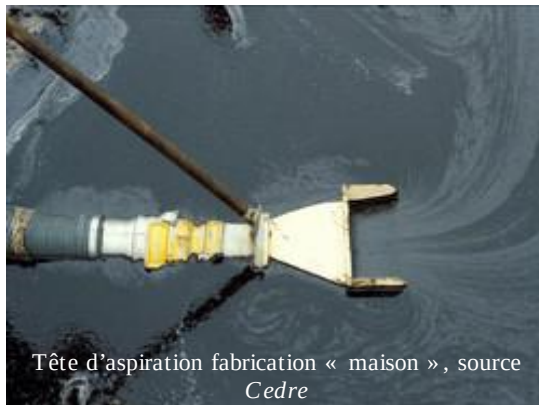


Schéma d'une barge Egmpol

# Récupérateurs mécaniques à aspiration directe



Tête d'aspiration fabrication « maison », source Cedre



Tête Delta Vikoma, source Cedre



Système Poluge sur tonne à lisier, source Cedre



## Caractéristiques techniques des récupérateurs mécaniques

- Faible sélectivité (jusqu'à 90% d'eau)
- Fort débit (30 à 50 m<sup>3</sup>/ h)
- Sensibles aux déchets flottants
- Relativement sensibles à l'agitation



## Les récupérateurs oléophiles

Ils font appel aux propriétés d'adhérence des hydrocarbures sur des surfaces amenées au contact de l'eau et du polluant.

# Récupérateurs oléophiles à disques

récupérateur oléophile à disques Komara 20 de Vikoma, source Vikoma



Récupérateur oléophile à disques Kebab de Vikoma, source Cedre



Gros plan sur des disques oléophiles, source Vikoma



# Récupérateurs oléophiles à cordes



Récupérateur à corde Romop de Roclean -Desmi



Détail d'une corde chargée en hydrocarbure

# Récupérateurs oléophiles à brosses



Différents récupérateurs à brosses de la  
gamme Lamor

## Caractéristiques techniques des récupérateurs oléophiles

- Forte sélectivité (90% de polluant)
- Faibles débits (1 à 20 m<sup>3</sup>/ h)
- Moins sensibles aux déchets flottants
- Relativement sensibles à l'agitation

## Critères de choix d'un récupérateur

- Nature et volume du polluant (viscosité, épaisseur,...)
- Contraintes imposées par l'environnement (accessibilité de la côte, tirant d'eau, marnage, agitation du plan d'eau...)
- Moyens disponibles sur site et accessibilité des transports de récupérateurs (grue, transport exceptionnel...)

# Les techniques de récupération

## Récupération statique



Barrage flottant avec poche de récupération, Gave de Pau, Pyrénées Atlantiques, source *Cedre*

# Les techniques de récupération

## Récupération dynamique

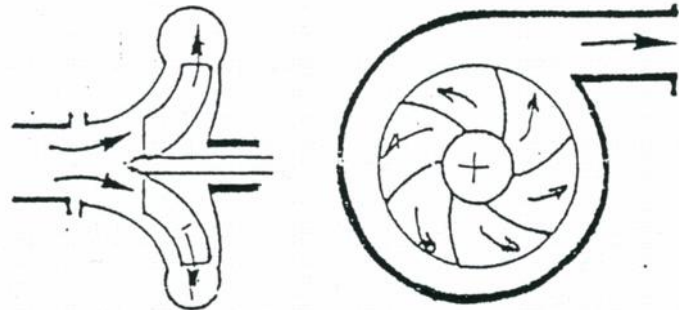




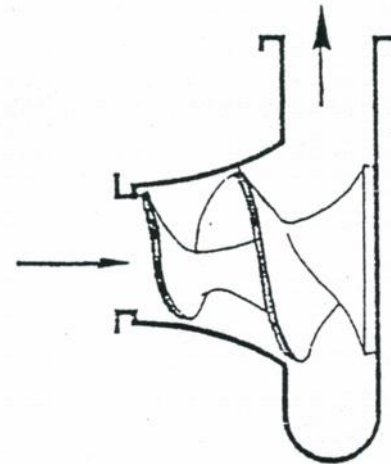
## 2.3 - Différents types de pompes

- Principe de fonctionnement :
  - Pompes *centrifuges*
  - Pompes *volumétriques*
- Critères de choix

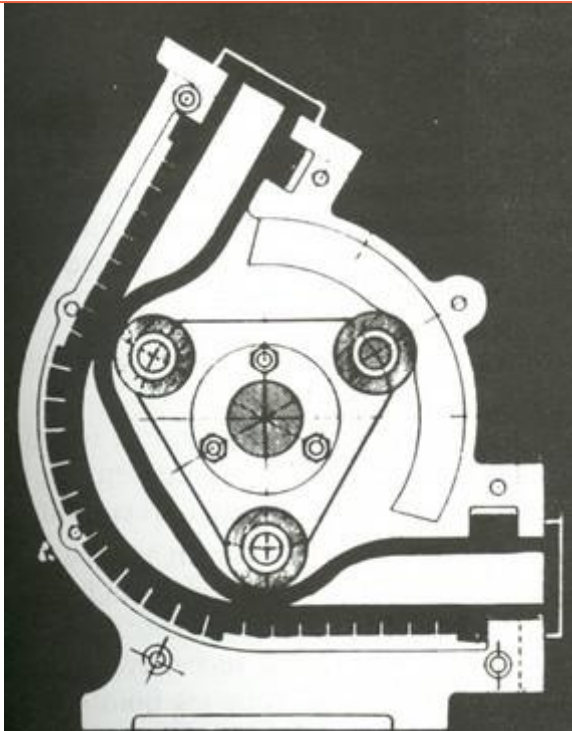
# Pompes centrifuges



- Favorisent les émulsions
- Allègement / Incendie



## Pompes péristaltiques



- Transfert de produit léger à visqueux
- Auto-amorçantes
- Sensibles aux débris coupants

## Pompes à membranes



Pompe Spate 75 C 3B diesel – Catalogue POLMAR



Pompe Mouvex – Catalogue POLMAR

- Transfert de produit léger
- Auto-amorçantes
- Très sensibles aux débris

# Pompes à vis

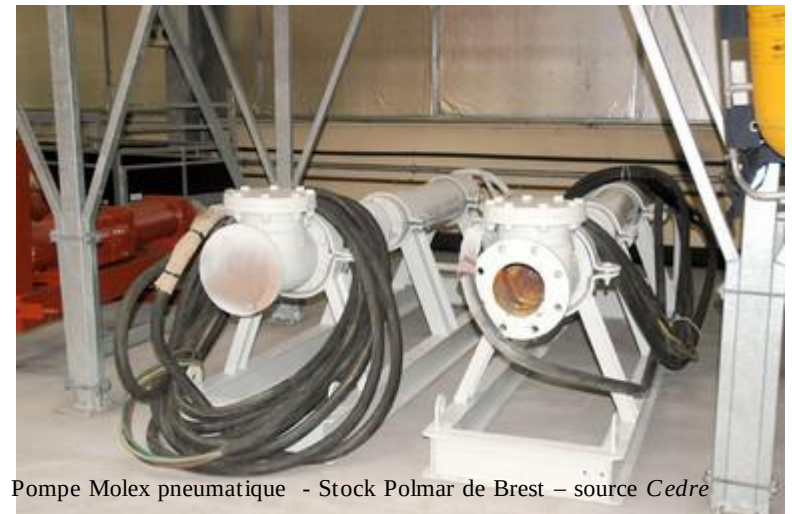


Pompe Double-vis EGMO – source Cedre



Pompe Molex prise de force – source Cedre

- Non sensibles aux débris
- Utilisation uniquement sur produit visqueux



Pompe Molex pneumatique - Stock Polmar de Brest – source Cedre

## Critères de choix des pompes

TYPE DE POMPE	VISCOSITE DE L'HYDROCARBURE		SENSIBILITE AUX DEBRIS DIVERS			TENDANCE A L'EMULSIFICATION
	faible	forte	sable, graviers	cordes, chiffons	végétation	
<b>CENTRIFUGE</b>	**	0	0	0	0	**
<b>A LOBES</b>	**	**	**	**	*	0
<b>PERISTALTIQUE</b>	**	**	**	*	**	0
<b>A VIS D'ARCHIMEDE</b>	0	**	**	**	**	*
<b>MOINEAU</b>	*	**	*	*	**	*
<b>A DOUBLE VIS</b>	*	**	0	0	0	0
<b>A PISTONS</b>	**	**	**	**	0	0
<b>A MEMBRANES</b>	**	*	**	0	0	**
<b>A PALETTES</b>	*	*	*	*	0	*
<b>A ROTOR DEFORMABLE</b>	**	**	**	**	**	*

PERFORMANCES : \*\* BONNES, \* MOYENNES, 0 MAUVAISES.

# Critères de choix des pompes

TYPE DE POMPE	AUTO-AMORCAGE	HAUTEUR D'ASPIRATION	PRESSION DE REFOULEMENT	MANIABILITE	FACILITE DE MONTAGE / DEMONTAGE
<b>CENTRIFUGE</b>	0	*	*	**	*
<b>A LOBES</b>	**	**	**	**	*
<b>PERISTALTIQUE</b>	**	**	*	**	**
<b>A VIS D'ARCHIMEDE</b>	*	0	0	*	*
<b>MOINEAU</b>	*	*	**	0	0
<b>A DOUBLE VIS</b>	*	0	**	*	*
<b>A PISTONS</b>	*	*	**	0	0
<b>A MEMBRANES</b>	**	*	**	**	**
<b>A PALETTES</b>	**	**	**	*	*
<b>A ROTOR DEFORMABLE</b>	**	*	**	**	*

PERFORMANCES : \*\* BONNES, \* MOYENNES, 0 MAUVAISES.

### 3 - Les stockages



A terre



Ou en mer



## Mise en œuvre d'un chantier de récupération

- ✓ Sécurité
- ✓ Chaîne complète homogène (Confinement - récupération - stockage)
- ✓ Adaptation et bon sens

## Autre méthode de protection : Les barrages de fortune

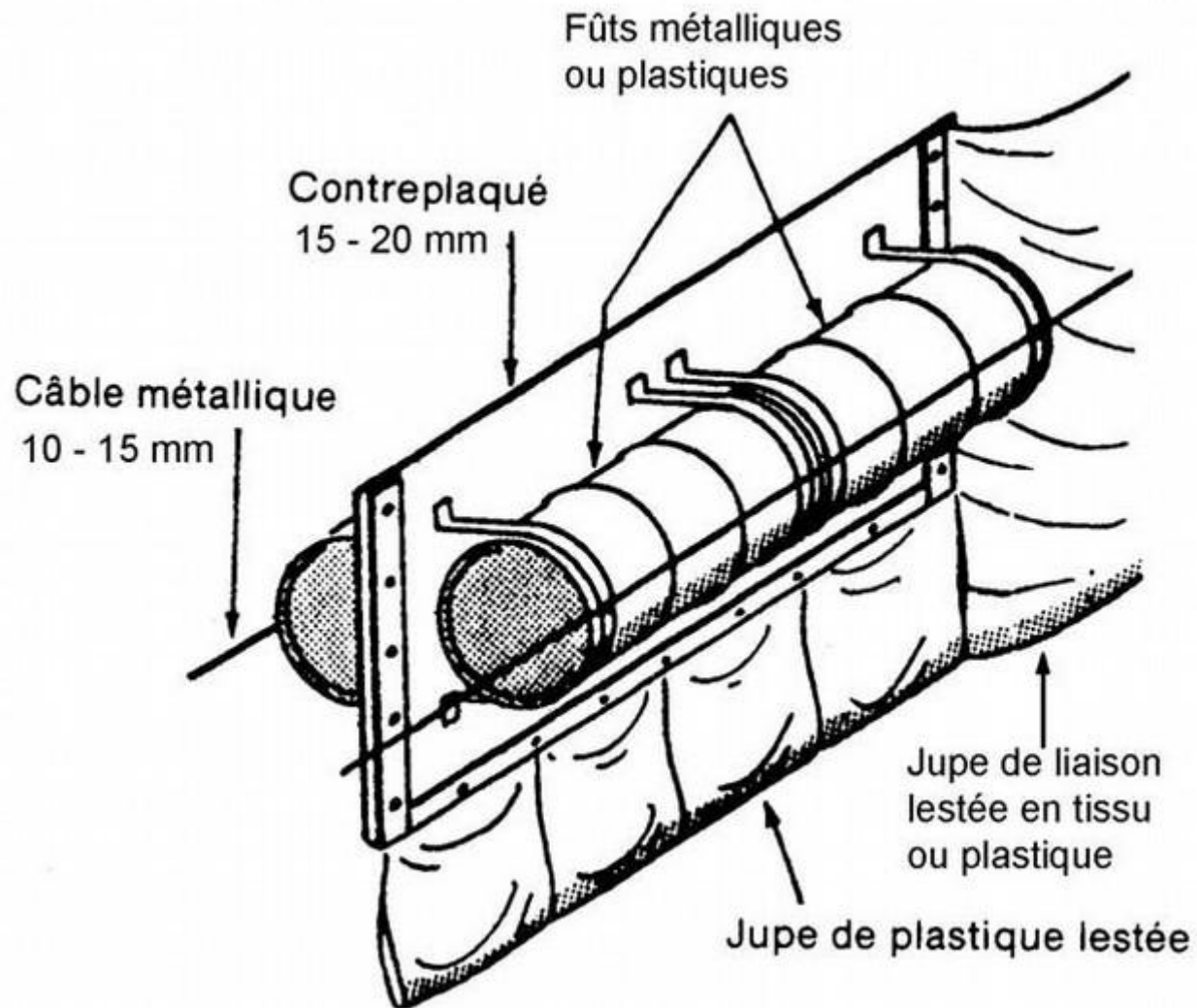


# Les barrages de fortune

Le matériel nécessaire ...



## Les barrages de fortune



## Les barrages de fortune



## Les barrages de fortune



Merci de votre attention



Des questions ?



Direction Technique Eau, Mer et Fleuves – Cellule POLMAR

juin 2015

