



# Expérience passée : enseignements tirés en matière de cibles et d'approches

Journées Techniques du *Cedre*

19 novembre 2009

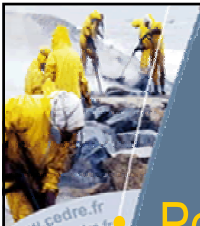
Brest

715, rue Alain Colas - CS 41836 - 29218 BREST CEDEX 2 -  
FRANCE

Tél. : +33 2 98 33 10 10 - Fax : +33 2 98 44 91 38

[contact@cedre.fr](mailto:contact@cedre.fr)

<http://www.cedre.fr>

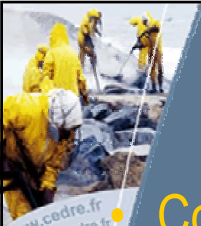


www.cedre.fr  
contact@cedre.fr

## Introduction

- Pollution majeure → programme d'évaluation de l'impact environnemental
- D'un cas à l'autre, études différentes :
  - Compartiment/cibles biologiques ;
  - Paramètres, méthodes, stratégies, durée...





www.cedre.fr  
contact@cedre.fr

## Introduction

- **Contexte de la pollution**  $\Rightarrow$   $\Delta$  motivations/priorités :
  - Accident (polluant, conditions météo, saison...)
  - Sensibilité locale (écologique, socio-économique...)
  - Logistique (disponibilité scientifiques, financements...).
- **Mais... dans des contextes similaires** (ressources, types de côtes, saison...)
  - Cibles et approches sensiblement dissimilaires ;
  - Questionnement / analyse sur la pertinence des choix ?



## Analyse des suivis suite à divers cas de pollutions majeures

	<i>Amoco Cadiz</i>	<i>Exxon Valdez</i>	<i>Aegean Sea</i>	<i>Braer</i>	<i>Sea Empress</i>	<i>Erika</i>
<b>Année</b>	1978	1989	1992	1993	1996	1999
<b>Localisation</b>	Finistère-Nord, France	Prince William Sound, Alaska, USA	Galicia, Spain	Shetlands, Scotland	Milford Haven, Wales	Bay of Biscay, France
<b>Cargaison</b>	<i>Arabian et Iranian Light</i> (light crudes)	<i>North Slope</i> (light crude)	<i>Brent Blend</i> (light crude)	<i>Norwegian Gullfaks</i> (light crude)	<i>Forties Blend</i> (light crude)	<i>F02</i> (Heavy fuel oil)
<b>Quantité déversée (tonnes)</b>	227 000	40 000	n.d.	84 500	72 000	19 000
<b>N<sup>bre</sup> études identifiées</b>	57	78	14	27	72	45





## Analyse des suivis suite à divers cas de pollutions majeures

- **Inventaire/synthèse des compartiments suivis :**

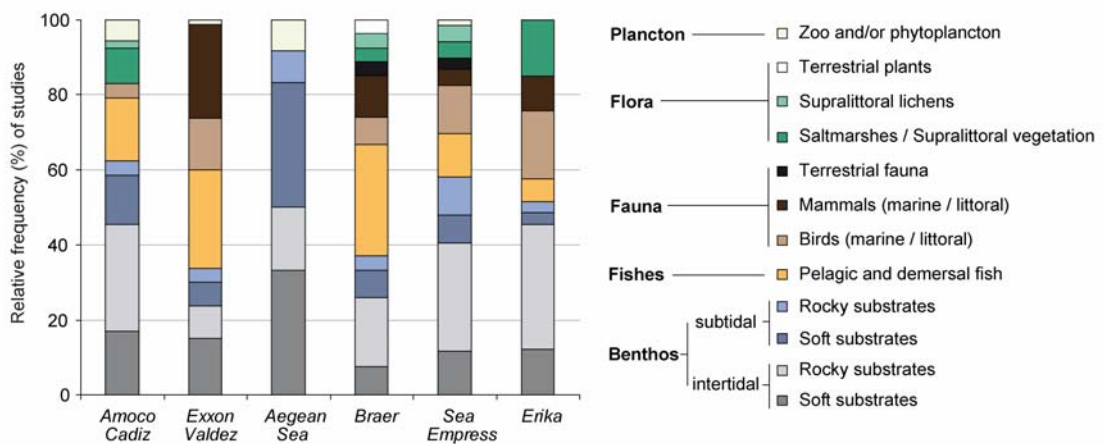
- « *Quoi?* »
  - Pelagos, benthos, mammifères, oiseaux, ...
- « *Où?* »
  - Inter/sub-tidal ; substrats rocheux vs. sédimentaire ; col. eau...
- « *Quel niveau de l'organisation biologique ?* »
  - Individus, populations, communautés, ...

- **⇒ Identifier :**

- Difficultés, lacunes récurrentes
- Cibles / approches à privilégier (recommandations) ?



## 6 domaines récurrents



- Diversement étudiés (% études =  $f$  spécificités locales)
- Quelques principales tendances (ex: benthos : systématique, # 40-90 % ; plancton : marginal, <10 %)

# Approches et paramètres

« Niveaux » d'approche	Paramètres
<b>Ecologique</b> (> individu)	<b>Communautés :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distribution spatiale, aire de répartition...</li> <li>- structure des peuplements (S, A, B...), composition, indices (diversité,...)</li> </ul>
	<b>Populations (espèces, groupes d'espèces...) :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distribution, répartition...</li> <li>- fréquence de taille, structure d'âge, recrutement...</li> <li>- taux de survie / mortalité...</li> </ul>
<b>Biologique</b> (≤ individuel)	<b>Effets sub-létaux :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pathologies</li> <li>- comportement (nutrition, reproduction, évitement...)</li> <li>- lésions (organiques, tissulaires, cellulaires...)</li> <li>- altérations physiol., biochim., immunol., génétiques...</li> <li>- croissance, fécondité, succès reproducteur...</li> </ul>
	<b>Bio marqueurs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'exposition (activité enzymatique de détox., métabolites de HAPs...)</li> <li>- d'effets (stabilité membranaire, enz., adduits ou cassures ADN...)</li> </ul>



## Approches et paramètres

« Niveaux » d'approche	Paramètres
Ecologique (> individu)	Communautés
	Populations
Biologique (≤ individuel)	Effets sub-létaux
	Bio marqueurs
Toxicité potentielle	Bio essais : sédiment et/ou eau (espèces modèles)
Contamination	HC dans l'environnement Bioaccumulation



# Approches et paramètres

## Exemple INVERTEBRES BENTHIQUES :

		<i>Amoco Cadiz</i>	<i>Exxon Valdez</i>	<i>Aegean Sea</i>	<i>Braer</i>	<i>Sea Empress</i>	<i>Erika</i>
Ecologique	Communautés	X	X	X	X	X	X
	Populations	X	X	X		X	X
Biologique	Effets sub-létaux	X	X	X		X	X
	Bio marqueurs			X		X	X
Contamination		X	X	X	X	X	X
Toxicité / bio essais			X			X	X

# Approches et paramètres

## Exemple INVERTEBRES BENTHIQUES :

- Exposition potentielle = élevée (tidal) à modérée (sub-tidal)
- Sensibilité connue = large gamme d'espèces (crustacés, bivalves, échinodermes, gastéropodes, polychètes...)
- Contraintes :
  - Fortes fluctuations naturelles (saisonniers, interannuelles)
  - Forte variabilité spatiale (particulièrement milieux rocheux)
- Indicateurs potentiels :
  - Populations (ab<sup>ces</sup>, struct. taille, T<sup>x</sup> C<sup>ce</sup>) d'espèces à long cycle vital (bivalves endogés, gastéropodes épibenth.) ;
  - Diversité/composition macrobenthos de sédiments meubles (ex : amphipodes, polychètes) ;
  - Court terme : méiofaune ? (ab<sup>ce</sup>/diversité ; [copépodes/nématodes])
  - Milieu rocheux : indicateurs fiables + méthodes quantitatives ?

# Approches et paramètres

Exemple **POISSONS** (démersaux / pélagiques) :

		<i>Amoco Cadiz</i>	<i>Exxon Valdez</i>	<i>Braer</i>	<i>Sea Empress</i>	<i>Erika</i>
Ecologique	Communautés					
	Populations	X	X	X	X	X
Biologique	Effets sub-létaux	X	X	X	X	X
	Bio marqueurs		X	X	X	X
Contamination		X	X	X	X	X

# Approches et paramètres

## Exemple POISSONS (démersaux / pélagiques) :

- Exposition potentielle = élevée (ex: plats) à modérée (col. d'eau)
- Sensibilité = sens. potentielle connue (++ stades précoces)
- Contraintes :
  - Très fortes fluctuations naturelles (ex :  $\Delta$  recrutement)
  - $\Rightarrow$  disponibilité de données de référence (ex : prépoll<sup>n</sup>, stat. pêches)
- Indicateurs potentiels :
  - Populations d'espèces exposées (ex : habitats peu profonds / abrités)
    - Abces, Struct. taille, T<sup>x</sup> C<sup>ce</sup> (comparaison avec données références) ;
    - Méthodes standardisées
  - Bio marqueurs : détox. (ex : EROD, métabolites HAPs, ...), immunol. ;
  - Histopathologie (branchies, tissus hépatiques)
  - Larves / juvéniles : croissance, ind<sup>ce</sup> condition (données référence)

# Approches et paramètres

Exemple PLANCTON (phyto- et ou zoo-) :

		<i>Amoco Cadiz</i>	<i>Exxon Valdez</i>	<i>Aegean Sea</i>	<i>Sea Empress</i>
Ecologique	Communautés	X	X	X	X
	Populations				
Biologique	Effets sub-létaux	X		X	
	Bio marqueurs				

## Approches et paramètres

### Exemple PLANCTON (phyto- et ou zoo-) :

- Exposition potentiellement élevée
- Sensibilité montrée *in vitro* (ex : Phytok = photosynthèse, C<sup>ce</sup>... ; Zoopk = mortalités, nutrition...)
- Difficultés de mesure des effets *in situ* :
  - Courte durée (temps de génération, apports eaux adjacentes, persistance [HC] en milieu ouvert...)
  - Variabilité spatiale & temporelle élevée ⇒ discrimination effets HC ?
- Indicateurs potentiels :
  - Pas d'indicateurs récurrents identifiés



www.cedre.fr  
contact@cedre.fr

## Conclusions - perspectives

Exp<sup>ce</sup> passée ⇒ grandes lignes :

- pertinence / hiérarchisation cibles
- approches / méthodes
- Apports / collaborations avec **scientifiques** (ex : tables rondes, ateliers *Cedre* 2005 & 2007) :
  - lacunes (ex : données de référence)
  - critères sélection habitats / espèces prioritaires
  - multidisciplinarité (ex : écologie et bio marqueurs) / cohérence entre études
  - articulation avec réseaux existants ?
  - ...



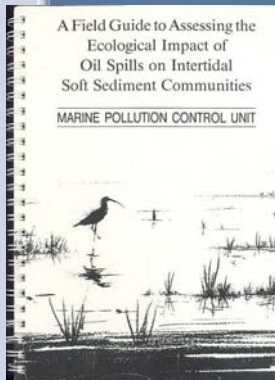


www.cedre.fr  
contact@cedre.fr

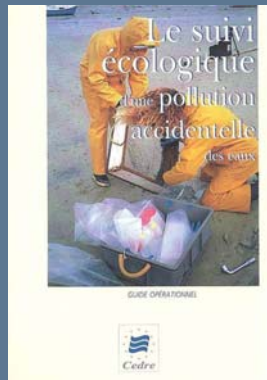
## Conclusions - perspectives

Vers développement / validation d'un document :

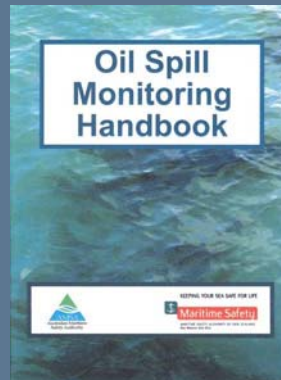
- Cadrer (guider) les 1<sup>ères</sup> actions de la réponse scientifique
- Optimiser les programmes de suivi



Royaume-Uni  
(MPCU, 1994)



France  
(Cedre, 2001)



Australie et Nouvelle  
Zélande  
(AMSA, 2003)



Pays de Galles  
(CCW/CALM, 2005)

