

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

<http://www.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...

Introduction

- Contexte de la pollution ⇒ Δ 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

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

Relative frequency (%) of studies

- Plancton
 - Zoo and/or phytoplankton
 - Terrestrial plants
- Flora
 - Supralittoral lichens
 - Saltmarshes / Supralittoral vegetation
- Fauna
 - Terrestrial fauna
 - Mammals (marine / littoral)
 - Birds (marine / littoral)
- Fishes
 - Pelagic and demersal fish
- Benthos
 - subtidal
 - Rocky substrates
 - Soft substrates
 - intertidal
 - Rocky substrates
 - Soft substrates

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

Approches et paramètres

« Niveaux » d'approche	Paramètres
Ecologique (> individu)	Communautés : - distribution spatiale, aire de répartition... - structure des peuplements (S, A, B...), composition, indices (diversité,...)
	Populations (espèces, groupes d'espèces...) : - distribution, répartition... - fréquence de taille, structure d'âge, recrutement... - taux de survie / mortalité...
Biologique (≤ individuel)	Effets sub-létaux : - pathologies - comportement (nutrition, reproduction, évitement...) - lésions (organiques, tissulaires, cellulaires...) - altérations physiol., biochim., immunol., génétiques... - croissance, fécondité, succès reproducteur...
	Bio marqueurs : - d'exposition (activité enzymatique de détox., métabolites de HAPs...) - d'effets (stabilité membranaire, enz., adduits ou cassures ADN...)

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** :

		Amoco Cadiz	Exxon Valdez	Aegean Sea	Braer	Sea Empress	Erika
Ecologique	Communautés	X	X	X	X	X	X
	Populations	X	X	X	X	X	X
Biologique	Effets sub-létaux	X	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 (saisonnnières, interannuelles)
 - Forte variabilité spatiale (particulièrement milieux rocheux)
 - **Indicateurs potentiels :**
 - Populations (ab^{20%}, struct. taille, T² C^{20%}) d'espèces à long cycle vital (bivalves endogés, gastéropodes épibenth.) ;
 - Diversité/composition macrobenthos de sédiments meubles (ex : amphipodes, polychètes) ;
 - Court terme : méiofaune ? (ab^{20%}diversité ; [copepodes/nématodes])
 - Milieu rocheux : **indicateurs fiables + méthodes quantitatives ?**

Approches et paramètres

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

		Amoco Cadiz	Exxon Valdez	Braer	Sea Empress	Erika
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 : Δ recrutement)
 - => **disponibilité de données de référence** (ex : prépoll⁰, stat. pêches)
 - **Indicateurs potentiels :**
 - Populations d'espèces exposées (ex : habitats peu profonds / abrités)
 - Ab^{20%}, Struct. taille, T² C^{20%} (**comparaison avec données références**) ;
 - Méthodes standardisées
 - Bio marqueurs : détox. (ex : EROD, métabolites HAPs, ...), immunol. ;
 - Histopathologie (branchies, tissus hépatiques)
 - Larves / juvéniles : croissance, ind^{20%} condition (**données référence**)

Approches et paramètres

Exemple PLANCTON (phyto- et ou zoo-) :

		Amoco Cadiz	Exxon Valdez	Aegean Sea	Sea Empress
Ecologique	Organismes	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, C¹⁴... ; 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

- ### Conclusions - perspectives
- Exp^{ca} 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 ?
 - ...

- ### Conclusions - perspectives
- Vers développement / validation d'un document :
- Cadrer (guider) les 1^{ères} 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)