

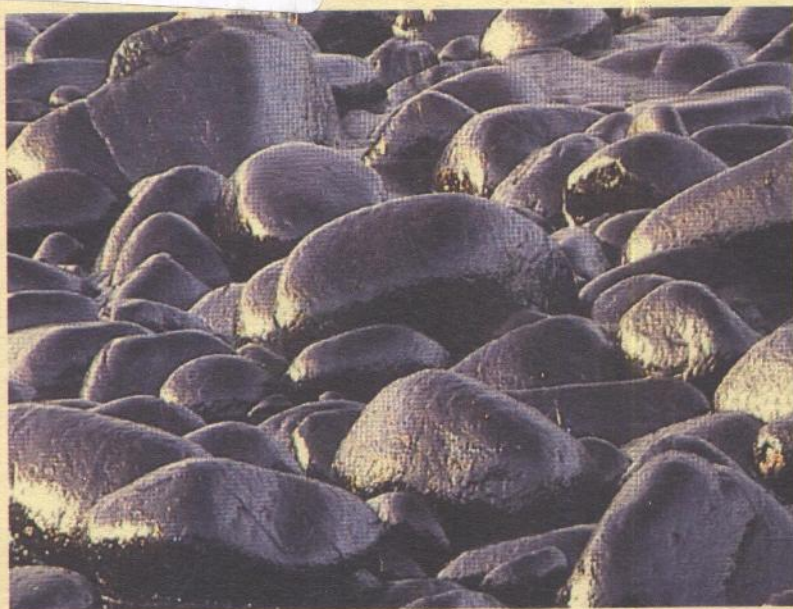


PAUL FATTAL

Pollutions des côtes par les hydrocarbures



059642



Paul FATTAL

ECL 169

Pollutions des côtes par les hydrocarbures

059642

(2)



059642

Collection « Espace et Territoires »

PRESSES UNIVERSITAIRES DE RENNES

2008

Table des matières

<i>Sigles et acronymes</i>	9
<i>Introduction</i>	13

Première partie

LES RISQUES

Introduction	21
1 Les pollutions par hydrocarbures	23
Estimations d'hydrocarbures entrant dans l'environnement marin.....	23
<i>Nombre d'accidents par hydrocarbures en mer et quantités déversées</i>	24
<i>Tendances sur le nombre de pollutions</i>	25
<i>Tendances sur les quantités déversées</i>	26
<i>Types de polluants, nombre de pollutions et quantités déversées</i>	27
Les causes techniques des accidents.....	28
<i>La part respective des opérations portuaires et des accidents</i>	28
<i>Les autres causes : les déballastages volontaires</i>	29
2 Analyse des facteurs de risque dans le domaine des pollutions	33
Définitions (risques, aléas, vulnérabilité).....	33
<i>Le risque</i>	33
<i>Les aléas</i>	36
<i>La vulnérabilité</i>	36
Les facteurs de risque et de vulnérabilité dans le domaine des pollutions par les hydrocarbures.....	37
<i>Risques globaux et régionaux : quelques variables et des disparités spatiales de la vulnérabilité</i>	38
<i>Flux de transports d'hydrocarbures et risques d'accidents : une relation prévisible</i>	38
<i>Taille des pétroliers et accidents : une relation qui n'est pas évidente</i>	41
<i>Types et âges des pétroliers : une composante importante pour l'étude des accidents</i>	42
<i>La dure loi du marché : concurrences sauvages et risques accrus</i>	43
<i>Les autres facteurs de risques</i>	44
<i>Une approche régionale des risques</i>	45

3	Le droit et les pollutions pétrolières : facteur de réduction des risques? ..	49
	Le droit international public et privé : des réactions à « chaud et à minima »	49
	<i>Des approches spécifiques et ponctuelles</i>	50
	Le droit international public	51
	MARPOL (MARine POLLution)	51
	La Convention de Montego Bay du 10 décembre 1982	54
	Le droit international privé	54
	La Convention de Bruxelles de 1969 (CLC 1969)	55
	La Convention de Bruxelles de 1971 (FUND)	55
	La révision des régimes (CLC 92 et FUND 92) : vers le relèvement des plafonds	58
	Le droit communautaire	61
	L'approche régionale	64
	L'Oil Pollution Act (États-Unis)	65
	Le droit est-il un instrument de la prévention des risques?	67
	Conclusion	73

Deuxième partie

LES IMPACTS

	Introduction	77
4	Nature du pétrole et comportement dans le temps	79
	Propriétés physico-chimiques des hydrocarbures	80
	<i>Chimie des hydrocarbures</i>	80
	Les alcanes (ou paraffines) – aliphatiques	81
	Les cycloalcanes (naphtalènes ou cycloparaffines) – aliphatiques	81
	Les hydrocarbures aromatiques	81
	Les asphaltènes et les résines (Polaires ou NSO)	82
	Propriétés physiques des hydrocarbures	82
	La densité	83
	La viscosité	84
	Le point d'écoulement	84
	Le point éclair	85
	Le point d'ébullition	85
	La tension superficielle	85
	Évolution et altération des hydrocarbures	86
	Les altérations physiques	86
	L'évaporation	86
	La dissolution	87
	L'émulsion	88
	La floculation	89
	La sédimentation au fond	89
	Les modifications chimiques	89

<i>La photo-oxydation</i>	89
<i>La biodégradation</i>	90
Épaisseurs et dérives des nappes	92
<i>Le rôle du vent</i>	94
<i>Le rôle des courants</i>	94
Analyse comparative d'évolution des hydrocarbures dans les milieux et proposition de calcul d'un indice de résistance des milieux	96
5 Impacts sur le vivant	101
Facteurs qui déterminent l'importance d'une pollution	102
<i>L'habitat</i>	102
<i>Le type d'hydrocarbure et la toxicité</i>	102
<i>Populations, peuplements et espèces</i>	104
<i>La période de déversement (saison et stade d'évolution des espèces) et les conditions hydrométéorologiques</i>	105
<i>Le climat</i>	105
<i>Fréquence et durée d'exposition</i>	106
<i>Efficacité des moyens de lutte</i>	106
Impacts sur les communautés vivantes de la colonne d'eau	107
<i>Dispersion et dissolution</i>	107
<i>Effets</i>	107
Impacts sur les estrans et les fonds marins	109
<i>Différenciations verticales</i>	109
<i>Le supralittoral</i>	109
<i>Le médiolittoral (zone intertidale)</i>	110
<i>Le sublittoral ou infralittoral (subtidal)</i>	110
<i>Richesses des estrans</i>	111
<i>Les estrans rocheux</i>	111
<i>Les estrans meubles</i>	112
<i>Les marais littoraux</i>	113
<i>Impacts des pollutions sur les zones subtidales et intertidales</i>	114
<i>Impacts sur les organismes et les peuplements des substrats sableux et rocheux</i>	114
<i>Impacts sur les marais maritimes</i>	116
<i>Impacts sur les ressources exploitables</i>	117
Impacts sur les oiseaux et les mammifères	120
Impacts sur la santé humaine	124
Résilience des milieux	125
6 Les impacts à terre : morphologie des côtes et pollutions	131
Impacts directs	131
<i>Arrivages à la côte</i>	131
<i>Quantités déversées et longueurs de côtes polluées</i>	131
<i>Mode de dépôt</i>	132
<i>Qualification des hydrocarbures</i>	133

Capacité de piégeage.....	134
La perméabilité.....	134
La rétention.....	135
Le recouvrement.....	136
Le piégeage biologique.....	137
Impacts à la côte.....	138
Côtes rocheuses.....	138
Plages.....	139
Vasières, marais et mangroves.....	141
Rémanence du pétrole.....	142
L'exposition aux vagues.....	143
Marées, nappes phréatiques et pollution.....	144
Pluies et glaces.....	145
Floculation et propriétés adhésives.....	145
Facteurs bio-sédimentaires.....	146
Rémanence et types de côtes.....	146
Impacts induits.....	148
Nettoyage par grand type de milieux.....	149
Nettoyage des côtes rocheuses.....	149
Le nettoyage des plages.....	151
Le nettoyage des vasières et marais.....	160
Impacts sur la végétation terrestre.....	162
Conclusion.....	165

Troisième partie

GESTION DE LA CRISE ET COÛTS DES MARÉES NOIRES

Introduction.....	169
7 La gestion de la pollution en France.....	171
Les plans Polmar.....	171
Le Polmar Mer.....	172
Le Polmar Terre.....	173
Évolutions du plan Polmar.....	173
Structuration du plan Polmar.....	175
Acteurs impliqués dans la gestion de la crise.....	176
Limites des plans Polmar.....	177
Avant l'Erika : des mises à jour aléatoires, des acteurs absents et des plans sans véritable contenu.....	177
Retour d'expérience des marées noires et propositions d'amélioration.....	179
Les plans récents.....	179
Des avancées notables.....	179
... avec des moyens de lutte en frange littorale pour minimiser les impacts terrestres.....	181
... mais aussi quelques lacunes.....	182

Analyse du jeu des acteurs en période de crise	185
<i>Les décideurs</i>	185
<i>L'État et ses services</i>	185
<i>Les services déconcentrés de l'État</i>	186
<i>Les services décentralisés</i>	190
<i>Les opérationnels (acteurs de terrain)</i>	193
<i>Les experts</i>	193
<i>Les nettoyeurs</i>	197
8 Exemple de planification ailleurs dans le monde	205
La planification américaine	205
<i>Préparation aux pollutions : le Contingency Planning</i>	205
<i>Le système de réponse : Response System</i>	207
<i>Le On-Scene coordinator (FOSC ou OSCs)</i>	208
<i>Le National Response Teams (NRT)</i>	209
<i>Les Regional Response Teams (RRTs)</i>	209
<i>Un arsenal d'outils à la disposition des acteurs</i>	210
9 Impacts économiques	213
Concepts et méthodes d'évaluation des coûts	213
Coûts de quelques catastrophes	215
Estimation des coûts directs par les méthodes d'évaluation économique	217
<i>Facteurs de limitation ou d'augmentation des coûts</i>	218
<i>Type de pétrole et coûts</i>	218
<i>La quantité déversée</i>	220
<i>Le temps de pollution</i>	220
<i>Le lieu de déversement et l'intervention en mer</i>	221
<i>Les stratégies de nettoyage et coûts</i>	221
<i>Les facteurs sociopolitiques</i>	222
<i>Coûts directs : le nettoyage des côtes (ou coûts d'atténuation)</i>	223
<i>À propos de quelques dommages aux biens</i>	227
Estimation des coûts indirects et pertes par les méthodes d'évaluation économique	230
<i>Pertes pour le tourisme</i>	230
<i>Les pertes économiques subies par les professionnels du tourisme</i>	230
<i>Les pertes économiques subies par les professionnels de la mer (pêche et ostréiculture)</i>	232
<i>Les pertes d'aménités et les pertes aux biens et services environnementaux (non marchands)</i>	235
<i>Les pertes d'aménités (méthodes indirectes)</i>	236
<i>Les dommages à l'environnement</i>	238
<i>Le Natural Resource Damage Assessment (annexe de l'OPA, 1990, USA)</i>	240
Déphasage entre les montants des estimations et la réalité des remboursements	243
Vers une meilleure intégration de l'indemnisation de tous les dommages au sein du régime international?	245

<i>Aspects du régime international</i>	245
<i>Le quantifiable</i>	246
<i>Le non-monétaire</i>	247
Conclusion	249



Quatrième partie

APPROCHE DE GESTION INTÉGRÉE :

CONSTRUCTION D'UN INDICE GLOBAL INTÉGRANT LA SENSIBILITÉ ENVIRONNEMENTALE ET LA VULNÉRABILITÉ SOCIOÉCONOMIQUE

Introduction	253
10 La vulnérabilité du milieu aux pollutions par hydrocarbures	257
Construction d'un indice de vulnérabilité morphologique	257
<i>Évolution de l'Environmental Sensitivity Index (ESI)</i>	257
<i>Rémanence et exposition</i>	258
<i>Vers une intégration progressive de la sensibilité écologique dans l'ESI</i>	260
<i>L'Impact Reference System de O'Sullivan et Jacques :</i> <i>prise en compte de la nature des hydrocarbures et résilience des milieux (1991)</i>	260
<i>Les indices multicritères (avec des variables qualitatives ou semi-quantitatives)</i>	263
<i>L'indice bio-morpho-sédimentaire : ESI et résilience des milieux (Page-Jones, 1996)</i>	263
<i>Les mises à jour d'ESI : un outil avant tout opérationnel qui intègre des quantifications</i>	264
Vers une plus grande prise en compte des habitats :	
<i>approches qualitatives ou semi-quantitatives</i>	265
<i>Approches qualitatives</i>	265
<i>Vulnérabilité des communautés : approches multicritères qualitatives</i>	266
<i>CAMCAT (2003)</i>	266
<i>Les autres approches de la sensibilité des communautés</i>	267
<i>Vulnérabilité biologique : méthodes quantitatives</i>	267
11 La vulnérabilité socioéconomique aux pollutions par hydrocarbures	271
Diverses approches de la vulnérabilité socioéconomique	271
<i>Les cartes ESI : superposition d'enjeux sur un fond de vulnérabilité physique</i>	271
<i>Une approche multicritère avec spatialisation des usages (aléa non spatialisé)</i>	272
<i>Une approche multicritère avec spatialisation d'un usage en fonction de l'aléa spatialisé</i>	273
<i>La vulnérabilité des territoires : une approche multicritère et non spatialisée (action de recherche thématique ART n° 6)</i>	274
<i>La vulnérabilité des activités : tourisme, pêche et industrie (CAMCAT, 2003)</i>	277
<i>Tentative d'élaboration d'un indice socioéconomique global multicritère et spatialisé</i>	279
Des approches complémentaires à la problématique pollution	280
<i>Estimation des enjeux et des biens</i>	280
<i>L'évaluation des modes de gestion</i>	285

12	Réflexions autour de la construction d'un indice d'estimation de la vulnérabilité globale	287
	Le niveau environnemental.....	287
	<i>Les paramètres météo marins</i>	287
	<i>Le vent</i>	287
	<i>Les houles et les dérives littorales</i>	288
	<i>La marée</i>	288
	<i>Les paramètres géomorphologiques</i>	290
	<i>Rémanence, piégeage et intensité de l'impact</i>	290
	<i>Les paramètres biologiques</i>	292
	<i>La résilience</i>	293
	Le niveau socioéconomique.....	296
	<i>La vulnérabilité des infrastructures</i>	297
	<i>La vulnérabilité des activités</i>	298
	<i>La pêche</i>	299
	<i>Le tourisme</i>	305
	<i>L'industrie</i>	308
	<i>L'agriculture</i>	309
	<i>La vulnérabilité des patrimoines ou de la biodiversité</i>	309
	<i>La vulnérabilité des modes de gestion</i>	309
13	Le niveau complexe des combinaisons : construction d'un indice de vulnérabilité global	315
	Des tâtonnements qui reflètent la complexité.....	315
	Proposition nouvelle pour une vulnérabilité globale.....	319
14	Du calcul à la carte	321
	Apports des SIG et approches thématiques.....	321
	Évaluation de la vulnérabilité appliquée à l'île de Noirmoutier.....	324
	<i>Les métadonnées</i>	324
	Construction de la carte de vulnérabilité globale : outil d'aide ou document de réflexion?.....	327
	<i>Traitements pour chacun des blocs</i>	327
	<i>Données du milieu : les variables spatialisables</i>	327
	<i>Données du milieu</i>	333
	<i>Données socioéconomiques</i>	337
	<i>Les résultats</i>	344
	<i>Les données</i>	344
	<i>Les cartes</i>	346
	Conclusion	355
	<i>Conclusion générale</i>	357
	<i>Glossaire</i>	363
	<i>Bibliographie</i>	367



PAUL FATTAL

Pollutions des côtes par les hydrocarbures

À l'heure des attendus du procès de l'*Erika*, cet ouvrage fait le point sur la vulnérabilité des littoraux aux pollutions par les hydrocarbures.

Le risque de pollution peut être évalué à différentes échelles, du global au local. Ainsi, à l'échelle planétaire, ce sont les pays importateurs qui sont statistiquement plus sujets aux catastrophes, mais le risque peut être réduit grâce à un niveau élevé de préparation, aux contrôles des navires, aux nouvelles normes techniques ou encore au renforcement du droit international.

Lorsqu'une marée noire survient, de nombreux facteurs sont de nature à réduire ou à amplifier les effets d'une pollution : la nature du polluant, la quantité déversée, l'évolution des hydrocarbures dans le milieu ou encore des facteurs géographiques ou biologiques. On parle de rémanence et de résilience des milieux. Mais il existe aussi des impacts dits indirects qui sont dus aux nettoyages des côtes.

Des réflexions menées sur ces impacts indirects découlent une double analyse conduite autour de la gestion des crises et le coût des marées noires. Les déficits de prévention et d'action enregistrés par les acteurs de la dépollution sont analysés et une comparaison est menée entre les plans POLMAR français et l'*Oil Pollution Act* américain.

À partir de la synthèse des observations menées tout au long des trois premières parties de cet ouvrage, la quatrième partie consacre une large part à l'élaboration de cartes et documents qui représenteraient la vulnérabilité globale. Celle-ci intègre la dimension environnementale et socioéconomique.

Paul FATTAL est professeur des universités à l'Institut de géographie et d'aménagement régional (IGARUN) de l'université de Nantes et membre du laboratoire Géolittomer - LETG, UMR 6554 du CNRS. Expert au sein du comité scientifique constitué par la direction régionale de l'Environnement au moment de la marée noire de l'Erika, il a participé activement à tenter de réduire les impacts des nettoyages menés sur les côtes. Il a par ailleurs élaboré, au moment de la pollution du Prestige, des fiches de préconisations techniques pour un nettoyage « respectueux » des côtes et il a enfin réalisé pour le ministère de l'Environnement une étude sur les impacts des nettoyages.

En couverture : Galets pollués par le *Prestige*, côtes de Galice (photo P. Fattal).

Publié avec le soutien
de l'université de Nantes



ISBN 978-2-7535-0566-7

22 €