



**CENTRE DE DOCUMENTATION DE RECHERCHE ET
D'EXPERIMENTATIONS SUR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES
EAUX**

715, Rue Alain Colas, CS 41836 - 29218 BREST CEDEX 2 (Fr)
Tél : (33) 02 98 33 10 10 – Fax : (33) 02 98 44 91 38 – E- mail : contact@cedre.fr
Web : www.cedre.fr

**Lettre Technique Mer- Littoral
2006-4**

Sommaire

•	Accidents	
	- Echouement du porte-conteneurs <i>Rokia Delmas</i> par suite d'intempéries (Charente-Maritime, France).....	2
	- Naufrage et pollution lors d'une tempête (<i>Finnbirch</i> , mer Baltique).....	3
	- Déversement de pétrole brut en mer, suite à la rupture d'un pipeline (golfe du Mexique, USA).....	4
	- Pollution par fuel suite à l'échouement d'un cargo (<i>Tzini</i> , Suao, Taiwan).....	4
	- Estimation des principales sources de pollutions marines.....	5
•	Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2006	
	- Volumes déversés.....	5
	- Localisation des déversements.....	6
	- Causes des déversements.....	6
	- Produits déversés.....	7
•	Prévention	
	- France : Un nouveau radar de surveillance maritime (Ouessant).....	8
•	Préparation à l'intervention	
	- Vers l'intégration des bénévoles dans la lutte antipollution ?.....	8
	- Exercice antipollution franco-marocain en Méditerranée.....	9
	- Renforcement de la flotte anti-pollution de l'AESM.....	9
•	Rejets illicites	
	- Programme canadien opérationnel de surveillance satellitaire.....	9
•	Techniques et moyens de lutte	
	- Récupération : essais d'un récupérateur à brosses LAMOR.....	10
	- Fiouls lourds : atelier sur les fiouls submergés.....	10
	- Brûlage <i>in situ</i> : guide pratique d'utilisation.....	11
	- Détection des nappes : système OSD <i>Miros</i>	11
•	Législation / Condamnations	
	- Amende record pour pollution marine par hydrocarbures (Etat de Washington, USA).....	12

• **Accidents**

Echouement du porte-conteneurs *Rokia Delmas* par suite d'intempéries (Charente-Maritime, France)

Le 24 octobre vers 4h du matin, le porte-conteneurs de 185 m *Rokia Delmas* (CMA-CGM, pavillon panaméen), tombe en avarie totale de propulsion et d'énergie au sud de l'île de Ré, alors qu'il se rend au port de La Pallice (La Rochelle) chargé de 378 conteneurs (contenant du bois débité et des fèves de cacao essentiellement). Le navire tend rapidement à dériver vers la côte, sous l'impulsion de vents violents dépassant 100 km.h⁻¹.

Alerté par le commandant du navire, le CROSS Etel (*Centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage*) dépêche sur zone un hélicoptère de la Marine Nationale ainsi que des remorqueurs basés à La Rochelle, qui ne peuvent intervenir dans de telles conditions météo océaniques (creux > 4m).

Au terme d'1 heure de dérive environ, le porte-conteneurs talonne sur des fonds sablo-rocheux de la côte sud de l'île de Ré, où il s'immobilise gîtant sur bâbord (18°) et présentant une voie d'eau dans la salle des machines. Bien que partiellement désarrimés, les conteneurs ne tombent pas du bâtiment, et aucune pollution par hydrocarbures n'est repérée.

Le remorqueur *Abeille Languedoc* est sur zone, rejoint en journée par l'*Abeille Bourbon*. Vingt des 26 membres d'équipage (dont un blessé) sont évacués par hélicoptère (*Dauphin*, Marine Nationale) vers le poste de commandement établi sur l'île de Ré par la Sécurité civile : six membres d'équipage sont restés à bord pour guider les équipes d'évaluation. Le plan Polmar-Terre 17 est préventivement déclenché, et le BSAD (Bâtiment de Sauvetage, d'Assistance et de Dépollution) *Alcyon* appareille de Brest avec du matériel anti-pollution. Le *Cedre* est également mobilisé, présent au PC de La Rochelle dans les premières semaines de la crise.



25/10/2006 : le *Rokia Delmas* échoué
(Source : Cedre)

Les soutes du navire échoué contiennent environ 600 tonnes de fuel de propulsion (de type IFO 380) et 50 tonnes de gasoil, soulevant des craintes quant à un éventuel déversement dans un secteur sensible d'un point de vue écologique et socio-économique (activités ostréicoles, tourisme...).

Les investigations à bord et l'examen en plongée (par le Groupe de plongeurs/démouilleurs de l'Atlantique) de l'état des structures concluent rapidement à l'impossibilité de déséchouer le navire à marée haute -manœuvre d'autant plus hasardeuse que la coque, déformée, est ouverte d'une brèche de 20 m de long sur 50 cm de haut.

Les opérations sont donc prioritairement orientées vers le pompage des soutes à carburant et des compartiments machines. A cet égard, l'armateur, mis en demeure de faire cesser le danger que présente la situation, passe un contrat d'assistance/sauvetage avec la société *Abeilles International*.

Les moyens nécessaires aux opérations de pompage sont acheminés depuis les Pays-Bas (société *SMIT Salvage*) mais aussi de Brest (matériel de protection et de pompage sur l'*Alcyon*, notamment). Une barge de la Marine Nationale d'une capacité de 600 m³ est par ailleurs remorquée depuis Brest 3 jours après l'accident. *Abeilles International* affrète une plate-forme (lestée par du sable) mise à couple du *Rokia Delmas* pour installer les pompes nécessaires à l'assèchement du compartiment machine. Du fait de la proximité des côtes, la Préfecture maritime met en pré-alerte un comité de dérive, délocalisé à La Rochelle, placé sous son autorité et animé par le *Cedre*.



Vue d'ensemble du dispositif de pompage des soutes et compartiments du *Rokia Delmas*
(Source : Cedre)

Durant les opérations de pompage (quasi intégralement effectuées entre le 27/10 et le 03/11), un dispositif préventif de protection est mis en œuvre, incluant notamment :

- 2 barrages flottants de 300 m (*Aerazur Balear 323* et *BAP G 1400*) encerclant le navire ;
- 2 dispositifs de récupération dynamique, chacun consistant en 150 m de barrage flottant de haute mer (*Sillinger TRS 55*) chaluté en bœufs. Ces dispositifs sont complétés par 2 barges légères de l'armée (type chaland de débarquement) munies de récupérateurs à disques oléophiles (*Vikoma Komara 20* et *Komara 12*) ;
- 600 m de barrage de haute mer provenant du stock Polmar du Verdon, disposés en épi pour la protection de l'Anse de Martray (site conchylicole potentiellement vulnérable en cas de déversement).

Aucune pollution ni irisation n'a été observée durant les opérations de pompage.

Sur demande de la Préfecture maritime, le *Cedre* met en œuvre une expérimentation visant à connaître le comportement des fèves de cacao au cas où des conteneurs tomberaient à l'eau dans les semaines à venir, et en particulier sur la production de gaz toxiques générés par leur fermentation.

La 2^{ème} phase des opérations consiste en l'enlèvement des conteneurs et de la cargaison de bois. Elle a démarré vers le 10 novembre, sachant que le rythme des opérations est dicté par l'état de la mer, et notamment l'intensité de la houle (qui les ralentit, voire les annule momentanément). Une convention entre *SMIT* et le comité local des pêches de La Rochelle a été signée en janvier 2007, prévoyant la mobilisation sur zone d'un navire de pêche équipé d'un chalut *Thomsea Vendée Junior* durant la durée des opérations, en prévention d'une éventuelle libération de déchets flottants (bois, hydrocarbures résiduels...). Un second navire de pêche, équipé du même matériel, a également fait l'objet d'une convention (mobilisation sous 6 heures en cas de pollution). Plusieurs ouvertures ont dû être pratiquées pour accéder aux divers ponts et procéder à l'enlèvement de la cargaison s'y trouvant. Ces opérations suivent leur cours, à l'approche de l'été 2007.

Par ailleurs, suite à l'allègement de la cargaison, et devant l'impossibilité de remettre à flot le navire -dont les structures sont par trop déformées, celui-ci sera découpé transversalement en 4 sections, chacune successivement transportée par barge vers le port de La Rochelle avant expédition finale vers le lieu de démolition.

Les opérations de pré découpage de la partie arrière du château ainsi que le découpage d'appendices (mât, guindeau,...) ont commencé le 09 mars. Le démantèlement et l'enlèvement des pièces du *Rokia Delmas* devraient se poursuivre jusqu'à la mi-septembre 2007.

Pour en savoir plus :

Rapport *Cedre* EPI 06.06

<http://www.premar-atlantique.gouv.fr> (communiqués de presse actualisés, rendant compte de l'avancée des opérations)

Nauffrage et pollution lors d'une tempête (*Finnbirch*, mer Baltique)

Dans l'après-midi du 1^{er} novembre, pris dans une violente tempête, le roulier suédois *Finnbirch* a sombré par 83 m de fond en mer Baltique avec son chargement de remorques, à proximité des îles de Öland et Gotland (Suède). Le navire faisait route d'Helsinki vers Aarhus (Danemark), et s'est retourné alors qu'il accusait depuis plusieurs heures une gîte conséquente. Suite à son appel de détresse, le sauvetage des membres d'équipage n'a pu être engagé qu'après que ces derniers se soient jetés à l'eau étant donnés les risques d'un hélitreuillage à partir du pont du navire (creux de 5 mètres). L'un des 14 membres a péri en mer, un autre est décédé des suites de blessures.

Le *Finnbirch* contenait 250 m³ de fioul de soute et 10 m³ d'huile de lubrification. Une vingtaine de m³ de lubrifiants et de fioul ont été déversés en mer lors du naufrage, sans qu'aucune opération de récupération ne puisse être menée à bien, du fait des conditions météo océaniques. Une nappe de pétrole de 7.5 km de long sur plusieurs centaines de mètres de large a été observée par les navires de la Garde Côtière suédoise le lendemain de l'incident, mais aucune pollution consécutive des côtes (ni d'impact sur l'avifaune) n'a été constatée.

Le propriétaire de l'épave a été enjoint par les autorités maritimes suédoises de procéder à l'allègement des soutes – action entreprise dès le surlendemain de l'accident, mettant en œuvre les robots télé opérés de la société *Dronik Maritime Consultants Ltd*. Deux navires (*Edda Freya* et *Blue Castor*) ont également participé aux opérations de pompage (moyens *FRAMO*), soldées au bout de 12 jours par la récupération de 150 m³ de carburant. Seule une soute, intacte et contenant 85 m³ de fioul, n'a pu être allégée car d'un accès difficile.

On signalera que des déversements mineurs (allant en s'amenuisant) ont été détectés durant ces opérations, notamment une nappe de 10 km sur 400 m identifiée une semaine après l'incident par les avions des gardes côtes allemandes et finlandaises. Les états membres de l'HELCOM (*Helsinki Commission*) ont proposé leur soutien technique et matériel à la Suède pour les opérations de reconnaissance et de confinement/récupération en mer des nappes remontantes, mais sans succès en raison des conditions météorologiques adverses. Aucune contamination des sites ornithologiques proches (île classée *World Heritage Site*) n'a néanmoins été constatée.

Déversement de pétrole brut en mer, suite à la rupture d'un pipeline (golfe du Mexique, USA)

Le 24 décembre, une pollution était constatée dans le golfe du Mexique, à une cinquantaine de kilomètres au sud des côtes de Galveston (Texas, USA), suite à l'accrochage suspecté d'un pipeline (opéré par la compagnie *All Plains American Pipeline LP*) par l'ancre d'un navire.

Le volume de pétrole brut moyen initialement déversé a été évalué à environ 80 m³. Lors de la mise en œuvre de la réponse antipollution, la fuite se poursuivait à un débit estimé à 2 m³.j⁻¹. Le déversement s'est traduit par la formation, en quelques heures, de nappes irisées d'aspect argenté sur une aire d'1 à 2 Kms de long pour 30 m de large. En l'absence de dérive vers la côte, les risques d'arrivages sur le littoral étaient considérés comme limités, de même que les risques d'impacts sur le milieu marin.



Nappes de brut moyen : irisations d'aspect argenté
(Source : USCG)



27/12/2006 Récupération dynamique de pétrole brut moyen par barrages absorbants
(Source : USCG)

Le plan d'urgence de la compagnie pétrolière a été activé le lendemain de l'incident, de même qu'une cellule de crise (*Unified Command*) associant la Garde Côtière (*USCG*), le *Texas General Land Office* et *Plains Pipeline*.

Les techniques de récupération du brut ont notamment inclus le déploiement de barrages absorbants, montés sur les bras latéraux de navires de lutte. Elles ont impliqué les services de compagnies privées contractées pour l'occasion (*Airborne Support Co.*, *Clean Gulf Associates*). On signalera néanmoins que les conditions météo océaniques (forte agitation des eaux), associées aux caractéristiques du polluant (brut moyen), semblent avoir favorisé la dispersion naturelle d'une grande partie des nappes.

D'autre part, bien que ralenties par une météo adverse, les plongées nécessaires à la reconnaissance des dommages et au colmatage des fuites ont été achevées en une semaine (31/12).

Le volume total du déversement a été finalement estimé à 170 m³ environ.

Pollution par fioul suite à l'échouement d'un cargo (*Tzini*, Suao, Taiwan)

Dans la matinée du 24 décembre, alors qu'il naviguait à vide en provenance du Japon vers la cimenterie *Taiwan Cement Corp* du port de Ho-Ping (Taiwan), le cargo maltais *Tzini* (23 000 GT) s'est échoué sur des récifs coralliens à quelques 70 mètres du littoral taiwanais, entre les chefs-lieux de Suao et de Hualien (côte est), après avoir dérivé pendant plusieurs heures suite à une panne de propulsion survenue tôt dans la nuit.

Le navire a immédiatement commencé à déverser une partie de son fioul de propulsion (cargaison totale de 711 tonnes), à partir d'une soute endommagée lors de l'échouement.

Le volume total déversé a été estimé à plus de 110 tonnes, qui ont menacé une dizaine de km de côtes, à la faveur de vents et courants violents.

La Garde Côtière a procédé à l'évacuation des 24 membres d'équipage, et l'Administration en charge de la protection de l'environnement (*EPA*) a immédiatement mis en place un PC de crise basé à Suao.

Parallèlement aux opérations de lutte sur le littoral, le propriétaire a été mis en demeure de faire procéder à l'allègement du fioul résiduel de la soute fuyarde, afin de contrer les risques d'un plus ample déversement, avant enlèvement du navire (par la société *Asian Marine*).

Les opérations de nettoyage ont impliqué l'*EPA*, la Garde Côtière, la *Keelung Harbor Administration*, et des représentants du *Yilan County Environmental and Fishery*.

D'un point de vue technique, on retiendra que les tentatives de confinement des nappes dans la zone de l'incident, qui ont duré 2 jours, ont été entravées du fait de la géomorphologie locale (falaises élevées), rendant problématiques l'accès au littoral et *a fortiori* le déploiement de barrages flottants et absorbants à partir des rives. L'intensité des vents et courants a par ailleurs nuit à l'efficacité des barrages déployés, d'autant que ces derniers étaient pour la plupart mal adaptés à la situation (modèles conçus pour une utilisation en eaux abritées). En l'occurrence, l'*EPA* a eu recours à l'assistance de personnel et de matériel en provenance de 2 dépôts d'hydrocarbures du port de Suao. Environ 3 km de côtes ont été substantiellement impactées.

D'un point de vue des responsabilités, les résultats de l'enquête conduite par les autorités taiwanaises indiqueraient que l'incident serait moins dû à une avarie du moteur du navire, comme annoncé initialement,

qu'à une négligence du capitaine et du pilote (suspectés de s'être assoupis).

La compagnie *Taiwan Cement Corp.* s'est vue infliger une amende équivalente à 46 000 \$ US, destinée à couvrir les frais engagés par les autorités pour les actions de nettoyage, ainsi que les dommages infligés à l'environnement et aux pêcheries locales. Le propriétaire du *Tzini* (*Kingston Shipping Ltd*), qui a contribué aux frais de lutte à hauteur de 300 000 US \$, a quant à lui été condamné à 100 000 \$ US d'amende pour sa responsabilité (négligence) dans l'incident. La *Suaio Fishermen's Association (SFA)* a déposé devant les tribunaux une demande d'indemnisation de 34 M \$ US. Par ailleurs, l'EPA a planifié une procédure d'évaluation des impacts écologiques, économiques et paysagers des littoraux affectés (récifs coralliens, notamment), dont les coûts devraient également être supportés par le propriétaire du navire.

Enfin, ce dernier a fait appel d'une décision de justice lui imposant une amende de plus de 40 000 \$US pour avoir fait déséchouer le *Tzini* alors que les opérations d'allègement n'étaient pas achevées, enfreignant en cela les consignes des autorités taiwanaises.

Cet incident est venu souligner la vulnérabilité des côtes orientales taiwanaises : sensibles écologiquement et d'accès difficile, elles avaient déjà été impactées en 2001 lors de l'échouement du vraquier *Amorgos* dans des circonstances relativement similaires (panne mécanique, dérive par gros temps, échouement et rupture en deux du navire avant déversement de 1 150 t. de fuel de propulsion sur le littoral du *Kenting National Park*). De plus, en termes de retour d'expérience, il a été l'occasion d'identifier un certain nombre de manques, en termes (i) des stocks de matériel disponible et adapté aux conditions locales, (ii) de la faible capacité de réponse en mer de la Garde Côtière (pas de navires antipollution et peu de moyens de surveillance aérienne), et (iii) d'une coordination défailante entre les diverses agences en charge de la réponse.

Pour en savoir plus : <http://www.cga.gov.tw/book/Publication/TM25/025-012.pdf>

Estimation des principales sources de pollutions marines

Un rapport du *GESAMP (United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution)* présenté en octobre 2006 à la réunion du *MEPC (Marine Environment Protection Committee)* de l'Organisation Maritime Internationale, intitulé *Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea-Based Activities*, offre une synthèse sur les sources de déversements d'hydrocarbures en milieu marin. Fondé sur des données collectées sur plusieurs années, ce rapport conclut que les pollutions accidentelles par navires génèrent en moyenne 36 % du volume déversé en eaux marines, tandis que les rejets opérationnels en représentent 45 %. La quantité totale de ces rejets par navires est estimée à 457 000 tonnes annuelles, dont les résidus de fuel de propulsion représentent la plus large part (186 000 t.).

Au vu de ses analyses, le GESAMP suggère, entre autre, qu'une maintenance et des contrôles accrus concernant les séparateurs d'hydrocarbures contribueraient à une réduction sensible de la pollution marine liée aux activités maritimes.

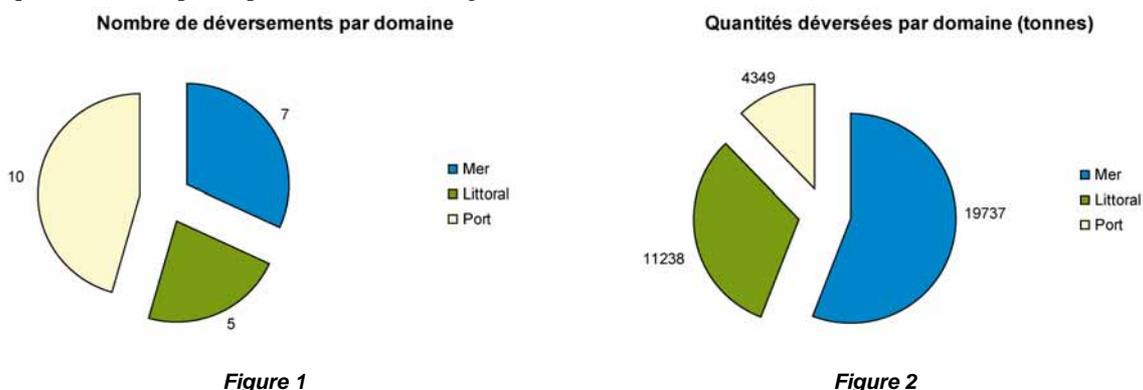
Pour en savoir plus :

<http://gesamp.net/page.php?page=45> (*GESAMP Reports and Studies No. 75*, publication prévue en juillet 2007).

• Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2006 ⁽¹⁾

Volumes déversés

En 2006, le *Cedre* a recensé 22 déversements accidentels excédant un volume de l'ordre de 10 tonnes et suffisamment renseignés pour faire l'objet d'une exploitation statistique. Ces événements ont été les plus fréquents dans les ports (près de la moitié) (figure 1).



¹ N.B : accidents répertoriés par le *Cedre* ayant entraîné un déversement estimé supérieur à une quantité de l'ordre de 7-10 tonnes, et suffisamment renseignés.

Le volume total d'hydrocarbures et de substances dangereuses déversé en 2006 dans les eaux marines s'élève à 35 320 tonnes environ (fig.2). Il s'agit là, pour un nombre comparable d'accidents, d'un volume dépassant ceux identifiés selon les mêmes méthodes en 2005 (24 840 t.) et 2004 (30 560 t.) (Cf. LTML 2004-4 et LTML 2005-4).

Bien que moins fréquents qu'en milieu portuaire, les déversements survenus en mer et sur le littoral totalisent les plus importantes quantités de polluants, à raison de 56 % et 32 % du volume total respectivement (fig. 2). De fait, les déversements portuaires ont généralement concerné de plus petits volumes en 2006.

Localisation des déversements



Figure 3. Régions géographiques des déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances dangereuses (supérieurs à # 10 tonnes) survenus en mer et sur le littoral en 2006 (recensés par le Cedre)

Causes des déversements

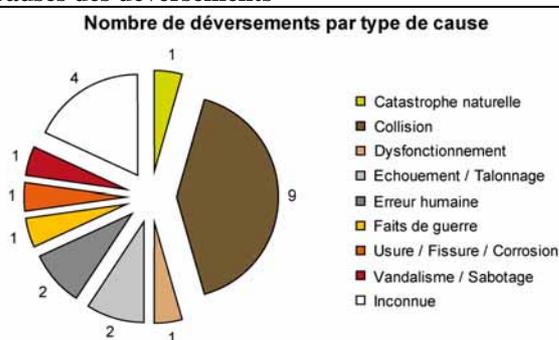


Figure 4

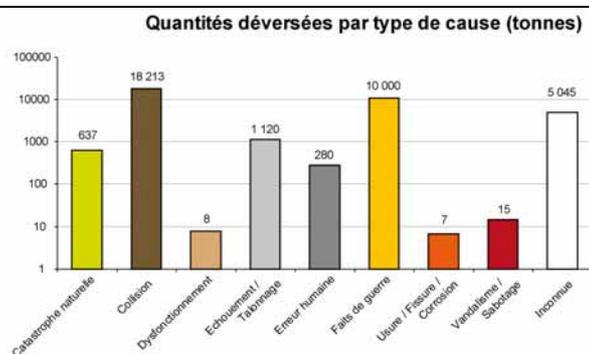


Figure 5

En 2006, les plus fréquentes causes de déversement ont été les collisions de navires (40 %) (figure 4). Cette prévalence se retrouve au niveau des quantités de polluant déversés dans le milieu, puisque ces collisions sont responsables de la plus grande part du volume total (>18 000 t., soit 52 % ; figure 5). Parmi ces accidents, les plus conséquents ont été ceux des pétroliers *Grigoroussa I* ⁽²⁾, dans le canal de Suez, et *Bright Artemis* ⁽³⁾, au large de l'Inde, sans oublier celui de *L'Ece* en Manche qui s'est soldé par la libération progressive (volontaire) des 10 000 tonnes d'acide phosphorique contenues dans l'épave ⁽²⁾.

On relèvera le nombre relativement élevé de cas où la cause n'a pas été formellement identifiée, qu'il s'agisse de pollutions « orphelines » (nappes d'hydrocarbures estimées à 20 tonnes dans le golfe de Finlande en janvier), où d'incidents de nature non précisée, survenus lors de chargements de navires (10 tonnes de fuel de soute en mars au port de Balboa, canal de Panama ; 15 tonnes d'IFO 180 en mai au port de Rayong, golfe de Thaïlande). Parmi ces pollutions dont la cause n'est pas rapportée dans nos sources d'information, on

² Cf. LTML 2006-1

³ Cf. LTML 2006-3

retiendra le déversement en mer de 5 000 tonnes de brut à partir d'un navire sur le champ offshore Espoir, au large du département de Jacqueville en Côte d'Ivoire (opéré par *Canadian Natural Resources International*), en mars 2006.

Les échouements de navires sont la seconde cause identifiée des accidents recensés sur l'année, à égalité avec les erreurs humaines avérées (2 cas pour chacune de ces causes). On précisera cependant que parmi les 2 cas ici classés en tant qu'échouements de navires figure le naufrage du *Solar 1* (août, Philippines), dont il apparaîtrait qu'une « erreur de jugement » du capitaine aurait, du moins pour partie, contribué à l'accident⁽³⁾. C'est d'ailleurs ce dernier cas qui contribue (avec 1 000 tonnes de polluant déversé) majoritairement au volume déversé par suite de talonnages de navires (figure 5).

On signalera également l'importance des volumes déversés (10 000 t. -hypothèse haute) lors du seul accident majeur de l'année survenu à la suite d'un fait de guerre (figures 4 et 5). Il s'agit du bombardement des stockages de la centrale électrique de Jiyeh (sud-Liban) par les forces armées Israéliennes en juillet (voir LTML 2006-3).

Enfin, la foudre et des pluies torrentielles sont à l'origine d'une pollution de plusieurs centaines de tonnes sur le port de Corpus Christi (Texas, USA) en juin.

Trois autres évènements assignables à des causes différentes ont été recensés, ayant chacun entraîné un déversement de plus ou moins 10 tonnes.

Produits déversés

Les produits les plus fréquemment déversés en 2006 sont les fuels, avec 9 incidents –soit 40 % des évènements (figure 6). De natures diverses, les fuels contribuent à hauteur de 41 % (> 14 300 t.) au volume total déversé dans l'année (figure 7). On retiendra néanmoins que ce sont les produits lourds qui dominent ce bilan, liés essentiellement aux déversements consécutifs au conflit libano-israélien (IFO 150), et aux accidents du *Grigoroussa I* ainsi que du *Solar 1*.

Avec 6 incidents (¼ des évènements), les pétroles bruts sont le 2^{ème} type d'hydrocarbures impliqués, en termes de fréquence comme en termes de quantité (# 10 300 t.). Parmi ceux-ci, 4 incidents ont entraîné des déversements de brut de plus de 100 tonnes chacun⁴.

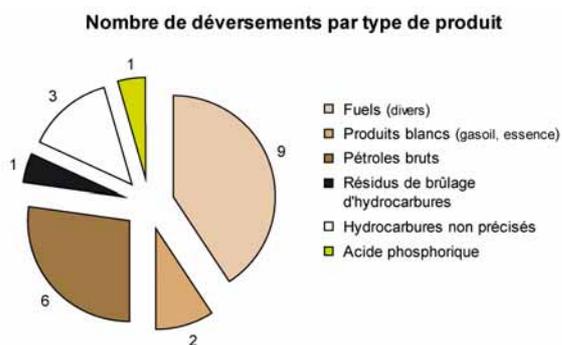


Figure 6

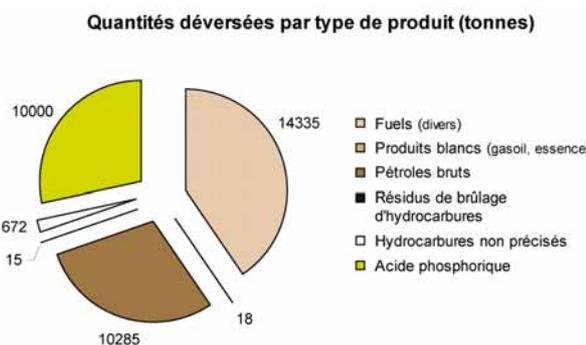


Figure 7

Les autres produits pétroliers concernés sont les produits blancs (2 occurrences) et les résidus de brûlage (1 occurrence), avec des volumes déversés toutefois plus modestes puisque compris entre 15 et 20 tonnes (figure 7).

Un seul déversement notable de produits chimiques est à signaler en 2006, en l'occurrence celui de l'acide phosphorique contenu dans les soutes du chimiquier *Ece*, coulé en Manche en janvier. Bien que libérées intentionnellement dans le cadre du traitement de l'épave, les 10 000 tonnes de produit en question représentent environ 28 % du volume total de polluants déversés dans les eaux marines à la suite d'accidents au cours de l'année (figure 7).

⁴ Navire sur champ offshore de Jacqueville (Côte d'Ivoire, mars) ; pétrolier *Bright Artemis* (collision au large de l'archipel des Nicobar, août) ; pétrolier *PC Anna* (collision dans le canal de Suez, septembre) ; pipeline *Plains All American* (arrachage du pipe sous-marin par une ancre de navire, golfe du Mexique, Texas, décembre)

- **Prévention**

France : Un nouveau radar de surveillance maritime (Ouessant)

Un nouveau radar de surveillance maritime a été installé en fin septembre 2006 au sommet de la tour du Stiff, sur l'île d'Ouessant (Finistère).

Cette opération s'inscrit dans le programme, dirigé par les affaires maritimes, de renouvellement et d'extension de la couverture radar dans la Manche (RECORAM). Il inclut le remplacement des systèmes radars des CROSS Corsen, Jobourg et Griz-Nez, ainsi que l'installation de nouvelles stations à Guernesey et sur la Pointe de Raz (Finistère).

Les informations collectées grâce à cette antenne d'Ouessant ont vocation à être traitées par le CROSS Corsen, dans le cadre de sa mission de surveillance de la circulation maritime dans le Dispositif de Séparation du Trafic (DST) d'Ouessant. A ce titre, il rejoint les outils mis à la disposition du préfet maritime, autorité chargée d'assurer la sauvegarde des personnes et des biens, ainsi que la protection de l'environnement.

Pendant les travaux, programmés tout au long du mois d'octobre 2006 et comprenant la calibration et les essais de ce nouveau radar (pour mise en service effective en novembre), des bâtiments affrétés par la Marine Nationale (l'*Abeille Bourbon*, l'*Abeille Languedoc* et l'*Argonaute*) ont successivement assuré la permanence radar sur zone au profit du CROSS Corsen.

Pour en savoir plus :

<http://www.premar-atlantique.gouv.fr/actualite/dossiers/modification-du-dispositif-de-surveillance-maritime.html>



Installation par hélicoptère du nouveau radar de la tour du Stiff (Source : Marine Nationale)

- **Préparation à l'intervention**

Vers l'intégration des bénévoles dans la lutte antipollution ?

Le Département de la Protection Civile Italienne a organisé en 2006 une formation à la lutte contre les pollutions marines, à destination de bénévoles qui, en appui à l'autorité compétente, peuvent intervenir en mer et sur le littoral en cas de pollution marine par des hydrocarbures ou autres substances toxiques, notamment pour la protection des sites et la sauvegarde de la faune menacée. Cette action s'inscrit dans le cadre d'un programme d'intégration de volontaires de la Protection Civile dans des opérations spécialisées.

Une première formation expérimentale s'est tenue à Venise en juin, dans les locaux de l'Ecole Navale Militaire *Francesco Morosini*, alliant des formateurs du secteur privé et public.

Des phases pratiques de dispersion d'hydrocarbures ont été réalisées en bassin dans le complexe pétrochimique *Petrochimico di Porto Marghera*, par la compagnie pétrolière italienne *Eni*, tandis que la Capitainerie de Port de Venise a organisé une démonstration de confinement et de récupération de polluants sur l'eau. Ont participé des bénévoles : de la Région de Venise, d'associations diverses (*Legambiente*, fédération de natation *Italiana Nuoto*, ...), de la Société Nationale de Sauvetage, ainsi que des représentants de la Direction Maritime, de la Capitainerie de Port, et de la Garde Côtière de Venise.

Egalement dans cette thématique, on signalera la publication par l'ITAC (*Industry Technical Advisory Committee*), en fin d'année, d'un document concernant la gestion de volontaires en cas de pollution accidentelle des eaux. Ce document contient des recommandations techniques relatives à la définition du cadre d'intégration des bénévoles (coordination, sécurité...), aux procédures d'enregistrement de ces derniers, à l'optimisation des tâches (adéquation aux compétences individuelles), ainsi qu'à la préparation et à la gestion des volontaires dans un contexte opérationnel.

Pour en savoir plus :

http://www.protezionecivile.it/cms/print.php?dir_pk=52&cms_pk=3101

http://itac.hosting.alchemydigital.com/technical_documents/documents/ManagementofVolunteersinSpillResponse.pdf

Exercice antipollution franco-marocain en Méditerranée

L'exercice antipollution annuel franco-marocain *Chebec Antipol* s'est déroulé en novembre en rade de Toulon puis au large du Maroc, dans le cadre du développement de la coopération opérationnelle entre la marine royale marocaine et la marine nationale française en matière de surveillance, de sécurité maritime ainsi que de lutte antipollution.

Plusieurs navires spécialisés français et marocains ont participé à ce volet antipollution de *Chebec*, notamment

le bâtiment de soutien, d'assistance et de dépollution (BSAD) *Ailette*, le bâtiment de soutien *Gazelle* et le patrouilleur de haute mer *Rais Bargach*.

Cette coopération bilatérale s'inscrit dans le cadre de la Convention de Barcelone de 1976 qui prévoit la mise en place de mécanismes régionaux de coopération en matière de lutte contre la pollution en Méditerranée, où 2 000 navires circulent quotidiennement, transportant 30% du pétrole mondial.

Pour en savoir plus :

<http://www.premar-mediterranee.gouv.fr/actualite/dossiers/lutte-antipollution---exercice-a-toulon.html>

Renforcement de la flotte anti-pollution de l'AESM

Le mois de novembre a vu la finalisation, par l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (AESM), de contrats de mise à disposition de 2 navires de lutte anti-pollution supplémentaires. Il s'agit d'avitailleurs, le *Galp Marine* et le *Santa Maria*, disposant de capacités de stockage de 3 023 et 2 421 m³, respectivement. Ils viennent étoffer les dispositifs communautaires existants en matière de lutte anti-pollution dans les secteurs Atlantique, pour le premier (basé au port de Sines, Portugal), et Méditerranée pour le second (basé à Malte).

Les travaux de conversion de ces navires, commerciaux, incluent l'adjonction de *sweeping-arms*, de matériel de confinement et de récupération mécanique, d'une capacité de chauffage des hydrocarbures ainsi que de systèmes radar de détection de nappes. Il s'agit là d'une étape dans le renforcement des moyens nécessaires dans les secteurs maritimes concernés, qui précède un nouvel appel d'offres programmé en 2007.

Pour en savoir plus :

<http://www.emsa.europa.eu/end185d014d014.html>

● **Rejets illicites**

Programme canadien opérationnel de surveillance satellitaire

Depuis novembre 2006, le Service Canadien de Glaces (*SCG -Environnement Canada*) est en charge d'un programme opérationnel de surveillance satellitaire des pollutions marines par hydrocarbures, liées au transport et/ou à la production pétrolière. Ce projet de surveillance intégrée par satellite (*ISTOP*, pour *Integrated Satellite Tracking of Pollution*) repose sur un réseau opérationnel d'institutions publiques (*SCG*, Agence spatiale canadienne, Garde Côtière, ministères...) et privées, dédié à l'exploitation coordonnée d'images SAR (*Synthetic Aperture Radar*), ceci dans le but de guider des avions sur les lieux d'un déversement supposé, pour confirmation et identification de la source.

Il s'agit là de l'aboutissement opérationnel d'un certain nombre d'actions de recherche scientifique et technologique, menées antérieurement par des partenaires publics et privés.

Ce programme, qui vise à décourager les déversements illicites dans le secteur nord atlantique et nord pacifique du Canada, a été notamment motivé par les inquiétudes quant aux impacts du trafic maritime d'hydrocarbures sur les oiseaux marins, dont de nombreuses populations, d'espèces diverses, fréquentent abondamment ces secteurs géographiques. Dans ce contexte, il vient compléter un projet de loi canadien adopté en 2005⁵, prévoyant des sanctions plus sévères pour les contrevenants/pollueurs de l'environnement marin.

Pour en savoir plus : http://www.ec.gc.ca/EnviroZine/french/issues/70/feature2_f.cfm

● **Techniques et moyens de lutte**

Récupération : essais d'un récupérateur à brosses LAMOR

Dans le cadre du projet Européen de navire dépollueur OSH (*Oil Spill Harvester*), des essais ont eu lieu au *Cedre* au mois de décembre 2006, sur un récupérateur LAMOR à brosses oléophiles de grande dimension destiné à collecter des hydrocarbures entre les coques d'un trimaran.

Afin d'évaluer les performances de ce matériel dans un contexte se rapprochant autant que possible de son implantation envisagée, les tests ont été menés en conditions de houle et de courant. A cette fin, des aménagements ont été pratiqués dans le bassin extérieur du *Cedre*. Ils ont consisté en l'édification d'un canal, en disposant des murs modulaires sur la pleine largeur du bassin, et en l'équipement dudit canal en dispositifs de génération de courant et de houle.

⁵ dans le cadre d'une *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*.

Le récupérateur a ainsi été testé dans différentes conditions de fonctionnement : 3 types d'hydrocarbures, 3 valeurs d'état de mer, et diverses valeurs de courant. Les paramètres mesurés ont été analysés afin de déterminer, de façon quantitative, les performances de l'équipement en termes de débit de récupération et de sélectivité, pour ces différentes conditions de fonctionnement.



Gauche : pose de murs modulaires dans le bassin expérimental du Cedre ;
Droite : préparation des tests / vue d'ensemble du dispositif (Source : Cedre)



Test de récupérateur en conditions hydrodynamiques (Source : Cedre)

Les performances du récupérateur se sont avérées intéressantes, en termes de débit comme de sélectivité. Toutefois, les essais ont permis de mettre en évidence qu'il était important d'ajouter un dispositif d'aspiration derrière les brosses de façon à forcer le polluant à venir s'y coller, à défaut de quoi on observait une diminution de performances due à l'effet « repoussoir », bien connu sur ce type de récupérateur.

Par ailleurs, des difficultés ont été rencontrées, suite à la perte de nombreuses brosses par le récupérateur, lesquelles étaient aspirées par la pompe et en diminuaient le débit (obligeant par ailleurs à multiplier les essais).

Cette campagne a également été l'occasion d'accueillir les partenaires du projet OSH à Brest, pour la tenue d'une réunion d'étape et la présentation d'un des tests.

Fiouls lourds : atelier sur les fiouls submergés

Un atelier sur la thématique des pollutions marines par des fiouls lourds submergés a été organisé en fin d'année par le *Coastal Response Research Center (CRRC)*⁶ aux Etats-Unis (12-13 décembre, Durham, NH). Il a été motivé par la tendance à l'augmentation, ces dernières années, des accidents pétroliers impliquant des fiouls lourds, coulants et/ou dérivant sous forme de nappes submergées (*Athos I*, barges *DBL-152*, *Morris J. Berman*, *MM-53*...). Il s'agissait, pour les diverses administrations et autorités en charge de coordonner la lutte antipollution aux Etats-Unis (*NOAA*, *US Coast Guard*...), d'initier une réflexion sur les difficultés rencontrées lors de récents déversements internationaux, et d'identifier les besoins et développements pertinents pour l'amélioration de la réponse dans ce type de contexte.

En plus de présentations (retours d'expérience sur un certain nombre de cas récents), des groupes de travail ont discuté les thèmes suivants : (i) Détection et suivi des nappes submergées, (ii) Devenir et transport, (iii) Récupération, (iv) Protection des prises d'eau et confinement, et (v) Impacts et restauration environnementale.

Le rapport synthétisant les résultats de l'atelier a récemment été publié par le *CRRC*. Il fait état d'un certain nombre de besoins et de recommandations, qui se déclinent selon les thèmes suivants :

- Evaluation en laboratoire et/ou *in situ* des performances des systèmes existants (acoustiques, video, LiDAR, capteurs chimiques...) pour la détection des hydrocarbures coulés (*i.e.* au fond) ;
- Développement de nouvelles techniques et méthodes opérationnelles de détection (localisation et mesures quantitatives) et de suivi, dans la masse d'eau des différentes formes submergées (nappes et/ou boulettes, gouttelettes...) ;
- Amélioration de méthodes de détection simples (*low-tech*) déjà existantes, peu coûteuses et efficaces pour la détection et le suivi grossier des fiouls submergés (au fond et/ou dans la masse d'eau). Celles-ci reposent sur le principe d'une immersion d'absorbant en filaments (de type *pom-pom*) monté sur différents supports (chaînes, cordes...), ces dispositifs étant stationnaires (mouillages) ou mobiles (tractés). Il s'agirait essentiellement d'en faciliter le déploiement, la résistance et la maintenance ;
- Elaboration d'un modèle conceptuel intégrant l'ensemble des paramètres influant potentiellement sur le processus de submersion des fiouls lourds. Le but en serait d'identifier les axes de recherche prioritaires qui permettraient de mieux comprendre et prédire le comportement des hydrocarbures submergés (ex : études des interactions fioul/sédiment, des valeurs seuil de courant pour la remise en suspension...);
- Développement de cartes biosédimentaires et réalisation d'indices de sensibilité environnementale

⁶ Fondé en 2004, le *CRRC* est issu d'une collaboration entre la *NOAA* (en particulier l'*Office of Response and Restoration - OR&R*) et l'*UNH (University of New Hampshire)*.

(ESI, basé sur le concept développé pour les habitats littoraux), de manière à prédire les interactions fioul/sédiment, les impacts potentiels et les options de réponse possible. Ces travaux seraient prioritaires au niveau des zones à risque vis-à-vis de pollutions submergées, et (idéalement) à relier aux travaux éventuellement existants en matière de surveillance du milieu benthique marin ;

- Approfondissement des connaissances sur le comportement, les processus de vieillissement et le devenir, à court et long terme, des fiouls lourds sur le fond et/ou dans la colonne d'eau ;
- Développement de modèles spatio-temporels de la dérive intégrant le vieillissement des hydrocarbures submergés. Le pas suivant serait d'y intégrer une modélisation des effets potentiels sur les divers organismes marins vulnérables (toxicologie, voies d'assimilation selon l'éthologie des espèces...) ;
- Evaluation des techniques envisageables de confinement des fiouls coulés sur le fond (barrages, barrières filtrantes, tranchées/remblais...), et identification des conditions d'application ;
- Evaluation et adaptation des techniques de récupération de fiouls en suspension dans la colonne d'eau, et coulés sur les fonds (ex : modifications de techniques et moyens de récupération en surface)

Pour en savoir plus :

http://www.crcr.unh.edu/rfp/submergedoilworkshop_draft_report.pdf (rapport de l'atelier)

Brûlage *in situ* : guide pratique d'utilisation

Dans le cadre de la planification de la réponse antipollution et de l'assistance mutuelle entre compagnies pétrolières opérant en Amérique Latine et dans les Caraïbes, l'association *ARPEL (Asistencia Reciproca Petrolera Estatal Latinoamericana* – regroupant des compagnies des Etats d'Amérique Latine) a produit en novembre 2006 un guide d'aide à la décision quant à l'utilisation de la technique de brûlage *in situ* (*A guide to in-situ burning of oil spills on water, shore, and land*). Il contient également des recommandations pratiques relatives à la mise en œuvre de cette méthode, concernant notamment les critères de faisabilité à considérer (ex : limites d'application, contraintes climatiques, habitations, analyse des avantages environnementaux nets), les moyens techniques à déployer, les actions à entreprendre après son application (ex : suivi des hydrocarbures résiduels, estimation de l'efficacité de la méthode), les mesures de sécurité des personnels et des populations... Ce travail a été co-financé par des instituts canadiens (*Canadian International Development Agency, Environmental Services Association of Alberta*) et a reçu la contribution d'*Environment Canada*, administration expérimentée en la matière puisque le brûlage *in situ* est une option de lutte largement reconnue en Amérique du Nord comme alternative viable à la récupération mécanique.

Pour en savoir plus :

[http://domino.arpel.org/apps/arpel/ml_lib_nueva.nsf/0/0D8C24BABF097F36032572790065B5E5/\\$file/AEG%2340-In%20situ%20burning.pdf](http://domino.arpel.org/apps/arpel/ml_lib_nueva.nsf/0/0D8C24BABF097F36032572790065B5E5/$file/AEG%2340-In%20situ%20burning.pdf)

Détection des nappes : système *OSD Miros*

La firme norvégienne *Miros* commercialise un dispositif de détection radar des nappes d'hydrocarbures dérivantes, développé en collaboration avec la *Norwegian Clean Seas Association for Operating Companies (NOFO)*. Ce système *OSD* (pour *Oil Spill Detection*) est essentiellement conçu pour une utilisation embarquée, afin de guider les navires récupérateurs sur zone. Il consiste en un module ajouté au système *Miros Wavex (Marine Radar Wave Extractor)*, lequel permet la détection radar et le suivi en temps réel des paramètres des vagues et courants de surface.

La détection des nappes par le module *OSD* repose sur la mesure fine (*capillary wave*) de l'atténuation de l'agitation de surface par les hydrocarbures. Renvoyant un signal radar affaibli, ces derniers sont en principe figurés par des tâches sombres sur les images numériques produites.

Un procédé de traitement de l'image brute permet d'en éliminer les artefacts liés à divers paramètres (présence de côtes, navires, zones de calme, algues en surface) ainsi qu'à la non homogénéité du signal (qui diminue avec la distance par rapport au bateau, qui ne permet pas de visualiser l'arrière du navire...).

L'algorithme développé repose sur l'acquisition de 32 images numériques consécutives, moyennées et analysées par application de filtres successifs, permettant l'obtention d'une image binaire (eau / nappes d'hydrocarbures).

Couplé à un système GPS/gyro/anémomètre, ce dispositif permet le positionnement et l'estimation de la dérive des nappes. Par ailleurs, il utilise une longueur d'onde standard permettant d'éviter d'interférer avec l'utilisation du signal radar conventionnel.

Pour en savoir plus : <http://www.miros.no/>



Interface du système *OSD* : détection d'une nappe d'hydrocarbures (gche) et visualisation de son extension et de sa dérive après traitement de l'image (dte) (Source : *Miros*)

- **Législation / Condamnations**

Amende record pour pollution marine par hydrocarbures (Etat de Washington, USA)

Le 13 octobre 2006, le *Washington Department of Ecology* a annoncé la condamnation de la compagnie *ConocoPhillips* à une amende de 540 000 \$, montant maximal prévu par la loi fédérale de l'Etat de Washington pour pollution des eaux par hydrocarbures. Cette décision est venue sanctionner le déversement de 4 tonnes de brut par le pétrolier *Polar Texas*, survenu le 16 octobre 2004 (*Dalco Passage*, Wash.). Si la compagnie a toujours rejeté la responsabilité des faits, les analyses chimiques ont identifié la signature du polluant et son origine.

Le déversement se serait produit à la suite d'une erreur dans la procédure de remplissage des ballasts (eau), après que le pétrolier a déchargé sa cargaison de brut au port de Tacoma.

ConocoPhillips s'est vu infliger 260 000 \$ d'amende pour négligence, 130 000 \$ pour non nettoyage, 130 000 \$ pour manquement au plan de réponse de la compagnie (agréé par l'état fédéral), 10 000 \$ pour non notification du déversement aux autorités et agences fédérales, et enfin 10 000 \$ pour le déversement en soi. En outre, la garde côtière américaine (*USCG*) a obtenu le versement d'une indemnisation de 80 000 \$, assortie d'un remboursement des coûts des opérations de nettoyage totalisant 2.2 M\$.

En l'absence de tests réalisés ou suivis par lui, le Cedre ne peut garantir les qualités et performances des moyens de lutte mentionnés dans la Lettre Technique qui n'engagent que les personnes à la source de l'information (sociétés, journalistes, auteurs d'articles et rapports, etc).

Sauf cas particulier et alors précisé, la mention par le Cedre d'une société, d'un produit ou d'un matériel de lutte n'a pas valeur de recommandation et n'engage pas la responsabilité du Cedre.