



**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
Courriel : contact@cedre.fr - Web : www.cedre.fr

Lettres Techniques Mer- Littoral n°27 & 28

2009 3-4

Sommaire

• Accidents.....	2
Déversement de brut à partir d'un oléoduc sous-marin (<i>Eugene Island Pipeline</i> , Etats-Unis)	2
Pollution littorale : le naufrage du <i>Full City</i> (Såstein, Norvège)	2
Mer de Timor : éruption d'un puits offshore (Champ Montara, Australie)	4
Naufrage du <i>Gülser Ana</i> et pollution littorale (Faux Cap, Madagascar)	8
Une épave à risque : le naufrage du <i>Black Rose</i> (Golfe du Bengale, Inde).....	11
Pollution suite à un typhon : l'échouement de l' <i>Agios Dimitrios 1</i> (Gaolan Do, Chine).....	12
Fioul lourd et dispersion chimique suite à l'abordage du <i>Krymsk</i> (Texas, Etats-Unis).....	12
Déversements de fioul de soute : <i>Dubai Star</i> et <i>Pac Alkaid</i> (Etats Unis)	13
Pollutions en série par navires : <i>Lowlands Prosperity</i> , <i>Zoorik</i> et <i>Afflatus</i> (Chine).....	14
• Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2009	14
Volumes déversés	14
Localisation des déversements	16
Causes des déversements	16
Produits déversés	17
• Statistiques.....	18
Analyse des POLREP 2009.....	18
• Télédétection de nappes.....	19
Détection sous-marine par petits fonds : sondeur multifaisceaux	19

- **Accidents**

Déversement de brut à partir d'un oléoduc sous-marin (*Eugene Island Pipeline, Etats-Unis*)

Le 25 juillet 2009, des nappes flottantes d'hydrocarbures ont été détectées dans les eaux du Golfe du Mexique, à 55 km des côtes de la Paroisse de Terrebonne (Louisiane) et à environ 95 km au sud ouest de Houma, à proximité du tracé d'un oléoduc sous marin de 250 km de long (*Eugene Island Pipeline System*), opéré par la compagnie *Shell* et joignant une plateforme offshore au terminal de Houma (Louisiane).



29/07/09 : Vue satellitaire d'une nappe de pétrole brut (Source : NOAA/NESDIS)

L'origine de la pollution a été découverte le jour même par des plongeurs de la compagnie, s'agissant d'une fissure observée à 18 mètres de profondeur sur l'oléoduc.

Ce dernier a immédiatement été fermé et la fuite stoppée, le déversement de pétrole brut causé étant calculé à 240 m³ environ. Cette pollution a suscité la mobilisation rapide de l'*US Coast Guard (USCG)*, avec des unités de Louisiane (*Coast Guard Marine Safety Unit*) et d'Alabama (*Gulf Strike Team*). La *NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)* a apporté son expertise en matière de prévisions de dérive et d'analyse d'images satellitaires (via son service dédié *NESDIS - National Environmental Satellite, Data, and Information Service*). L'*US Fish and Wildlife Service*, le *Louisiana Department of Environmental Quality* et l'*US Minerals Management Service* ont également été associés à l'*Unified Command* piloté par l'*USCG*.

Au vu de l'ampleur réduite de la pollution et de sa trajectoire, l'atteinte des côtes a été considérée comme hautement improbable. La lutte antipollution a donc été menée en mer uniquement, à environ 25 km des côtes, consistant en opérations de récupération ou de dispersion chimique des plus grandes nappes par épandage aérien. Le fort étalement du brut en mer a donné lieu à la formation de nappes irisées couvrant une surface évaluée à 73 km² à j₊₂, s'étendant rapidement à 200 km² à j₊₃, date à laquelle l'*USCG* annonçait la récupération de 5 m³ de pétrole. Environ une semaine après le déversement, les survols aériens permettaient d'identifier une pollution sous forme de bandes d'environ 2 m x 400 m, traitées via des opérations de récupération.

Les opérations en mer ont mobilisé les moyens (aériens notamment) de sociétés spécialisées contractées par *Shell* et ont été poursuivies jusqu'au 3 août 2009. Aucun impact n'a été observé ni soupçonné selon l'*USCG*. Une enquête a été diligentée pour préciser les causes du déversement, a priori liées au vieillissement de l'oléoduc.

Pollution littorale : le naufrage du *Full City* (Såstein, Norvège)

Le 31 juillet 2009 le vraquier panaméen de 167 mètres *Full City*, opéré par une société hongkongaise, s'est échoué en raison d'une tempête sur les côtes méridionales de Norvège à Såstein (proximité de la municipalité de Larvik, à 120 km au sud d'Oslo).

Le navire, qui naviguait à lège, transportait dans ses soutes 1 000 tonnes de fioul IFO 180 et 120 tonnes de gazole dont une partie a commencé à s'échapper par des fissures engendrées lors du choc.

Dix-huit des 23 membres d'équipage ont été hélitreuillés vers le continent, sous la responsabilité du *Maritime Rescue Coordination Centre* de l'Autorité Norvégienne Côtière (*Kystverket*), tandis que 5 personnes restaient à bord pour aider aux efforts de lutte antipollution et à l'expertise de l'épave, relativement stable. Suite au constat de voies d'eau dans la quasi-totalité des soutes à cargaison, l'opérateur (*Cosco*) a contracté la société *Smit Salvage* pour procéder au pompage des hydrocarbures restant dans le *Full City*, avant son renflouement.

Rapidement, les conditions météorologiques ont favorisé l'extension de la pollution flottante en direction du sud-ouest, entraînant des arrivages constatés localement le long des côtes norvégiennes jusqu'à plus de 100 km du site d'incident. Par ailleurs, l'incident s'étant produit à proximité de sites sensibles économiquement (station balnéaire) et écologiquement (présence de réserves naturelles, et notamment d'un sanctuaire ornithologique), l'effort de lutte a prioritairement porté sur la protection de ces sites, en plus de la récupération du polluant en mer et à terre.

La réponse a inclus un suivi quotidien de l'extension de la pollution en mer et sur le littoral, grâce aux survols effectués par les moyens aériens de la *Kystverket*. Les opérations de confinement et de récupération en mer ont impliqué plusieurs navires antipollution de la Garde Côtière norvégienne,

avec un renfort par la Garde Côtière suédoise qui a dépêché sur zone 7 navires spécialisés dont les *KBV 048*, *KBV 050* et *KBV 051* équipés de systèmes de récupération intégrés (*LAMOR*). Au total, environ 30 navires de types divers ont été impliqués dans la lutte sur l'eau, avec une priorité donnée au confinement de la pollution à proximité de l'épave fuyarde. Environ 10 km de linéaire de barrage flottant ont été déployés.

Ces opérations de lutte ont nécessité une mobilisation importante d'équipements, provenant de nombreux stocks antipollution de la *Kystverket* : Horten, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Fedje, Solund et Ålesund.



Déploiement du récupérateur mécanique HiVisc à partir du navire Olympic Poseidon (Source : NOFO)

De surcroît, et bien que l'industrie pétrolière ne fût pas impliquée dans l'incident, la *NOFO* a mis à disposition des autorités une tête de récupération mécanique *HiVisc*, développement récent de la firme *FRAMO* (à partir de son modèle *HiWax*) dédié à la récupération des fiouls visqueux (> 20 000 cSt). Testé en juin 2009 dans le cadre de l'exercice *NOFO* annuel, il s'agissait de sa première opération en cas concret.

A la date du 5 août, soit 5 jours après l'accident, les autorités annonçaient la fin de la phase d'extension de la pollution (plus de nappes dérivantes observées). Elles faisaient état, le 12 août, de la récupération en mer de 242 tonnes d'émulsion (pour un déversement estimé à environ 200 tonnes d'hydrocarbures).

Après des reconnaissances littorales et la définition de plus de 70 chantiers, les opérations de nettoyage à terre ont démarré 6 jours après le naufrage, et nécessité la mobilisation d'environ 500 personnes, majoritairement des bénévoles travaillant sous coordination de la *Kystverket*. Nous ne disposons pas d'informations précises quant au bilan définitif de ces chantiers à terre, si ce n'est la récupération annoncée, au 12 août, de 217 m³ de déchets souillés (source *Kystverket*), et la complication logistique induite (i) par le fort découpage du littoral (criques, petites presqu'îles) et (ii) par la géologie locale (moraines créant localement des plages avec d'importantes épaisseurs de sédiments grossiers).

Hormis un ramassage manuel, le nettoyage littoral s'est beaucoup appuyé sur des opérations de pompage des accumulations par camions à vides, lorsque les accès aux sites le permettaient. C'est aussi dans ce contexte (plages de galets polluées et d'accès difficile) qu'a été localement (île Jomfruland, Kragerö) mise en œuvre la pompe péristaltique portable de la firme suédoise *Salaroll* pour récupérer l'émulsion de fioul lourd dans les anfractuosités. Un avantage avancé pour cette pompe est de pouvoir gérer la présence de débris d'un diamètre maximal de 35 mm¹.

Selon *Kystverket*, les impacts sur les organismes marins ont été négligeables, s'agissant essentiellement d'une contamination passagère de populations de moules. Le bilan s'est avéré plus lourd, en revanche, sur les oiseaux marins, avec une mortalité estimée entre 2 000 et 2 500 spécimens. Concernant l'avifaune, un centre de secours d'urgence a été mis en œuvre, et la réponse animée par un réseau d'associations norvégiennes (sous coordination par les autorités), avec un soutien d'ONGs internationales (ex : *Sea Alarm*, *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals*). Selon la Société Ornithologique Norvégienne, 34 espèces aviaires ont été affectées par cette pollution, en majorité (à 90 %) des eiders -le reste comprenant des macreuses, des cormorans, des goélands argentés et des cygnes tuberculés.

L'épave du *Full City* a été renflouée 3 semaines après l'accident. Si nous n'en connaissons pas les suites, le commandant a fait l'objet d'une inculpation pour défaut de notification aux services d'assistance en mer de la situation de détresse du navire. Suite à cet incident, le Premier Ministre norvégien a communiqué sur la volonté du gouvernement de développer, dans le sud du pays, un réseau de remorqueurs et une capacité d'intervention comparables à ceux existants dans les eaux septentrionales du pays.

Pour en savoir plus :

<http://www.kystverket.no/?did=9908780>

<http://www.kystverket.no/?aid=9524489> (en norvégien)

¹ Cf. LTML n°17

Mer de Timor : éruption d'un puits offshore (Champ Montara, Australie)

Le 21 août 2009, à environ 230 km au large des côtes du nord-ouest de l'Australie, une éruption incontrôlée d'hydrocarbures s'est produite à partir de la tête d'un puits foré par la plateforme mobile *West Atlas* sur le champ pétrolier offshore Montara (Mer de Timor). Les 69 ingénieurs et techniciens à bord ont été immédiatement évacués, sains et saufs, vers Darwin.

Les remontées d'hydrocarbures incluaient du pétrole brut léger formant aussitôt des nappes en surface, ainsi qu'un mélange de condensats et de gaz libérés dans l'atmosphère, lesquels poseront d'ailleurs un risque d'explosion à proximité de la plateforme et motiveront la délimitation, pour la suite des opérations, d'un périmètre d'exclusion de 2 nautiques (3.7 km) autour de l'installation de tête de puits.



Localisation du déversement par rapport aux côtes australiennes et indonésiennes (Source : AMSA)



Eruption de brut et de condensats au niveau de l'installation de tête de puits (Source : AMSA)

Le débit de la fuite est estimé par l'opérateur de la plateforme -la compagnie *PTTEP Australasia*²- à environ 64 tonnes de brut par jour, valeur qui ne pourra être confirmée ou affinée durant la durée du déversement selon l'*AMSA* (*Australian Maritime Safety Authority*, autorité chargée de la réponse antipollution). Sur cette base officielle sinon vérifiable, et la fuite s'étant poursuivie jusqu'au 3 novembre 2009, la quantité totale déversée en mer peut donc être estimée à environ 4 800 tonnes. Le brut déversé est relativement léger (API de 34.8), mais a une teneur en paraffines élevée (11 %) et un point d'écoulement élevé (27 °C).

Alertée quelques heures après l'incident, l'*AMSA* a immédiatement déclenché le plan national de lutte antipollution en mer (*National Plan*)³, prenant ainsi le relais de l'Autorité de l'état du Territoire du Nord et assumant la responsabilité et la coordination de la réponse antipollution en mer. De même est immédiatement activé l'*Australian Marine Oil Spill Centre* (*AMOSC*), coopérative d'intervention et filiale de l'Institut Australien du Pétrole, financée par l'industrie pétrolière et pleinement intégrée dans le dispositif national.

La réponse antipollution a mobilisé des équipements de l'industrie pétrolière et ceux des dépôts de l'*AMSA* (dont le plus proche était celui de Darwin, Territoire du Nord). Environ 17 navires et 9 aéronefs ont été mobilisés.

Les opérations ont impliqué des acteurs du secteur privé et public -de l'*AMSA* essentiellement- mais plus largement des représentants identifiés au travers des dispositions du plan en matière d'assistance nationale (inter états australiens) et transnationale notamment avec la Nouvelle Zélande. Au total, de l'ordre de 300 personnes ont été impliquées dans les opérations, parmi lesquelles on retiendra entre autres :

- Pour le secteur public : une centaine de représentants de l'autorité des 7 états australiens, constituant le *National Response Team* ; environ 25 membres issus des différentes divisions de l'*AMSA* ; 5 experts mis à disposition par la Nouvelle-Zélande ;
- Pour le secteur privé : environ 20 personnes de l'*AMOSC* ; 20 personnes de l'*Oil Spill Response* (*OSR*, antenne de Singapour) ; 56 personnes du groupe *Aerorescue* (opérateurs de 5 avions *Dornier* affrétés par l'*AMSA* dans le cadre de ses missions) ; une quinzaine de la compagnie *Australian Maritime Resources* (avions légers équipés de systèmes d'épandage) ;
- En parallèle de la lutte en mer, des opérations ont été mises en œuvre par *PTTEP Australasia* au niveau de la fuite, pour enrayer la fuite de brut. Si cette dernière a été stoppée le 3 novembre, les vols de reconnaissance et les moyens en mer ont été maintenus jusqu'à la fin du mois, pour identification et traitement d'éventuelles nappes résiduelles. C'est suite au colmatage définitif du puits, le 3 décembre 2009, et au constat d'absence de nappes que le *National Plan* a été désactivé et les moyens en mer démobilisés.

² Filiale de la compagnie thaïlandaise *PTT Exploration and Production Public Company Limited*.

³ ou *National Plan to Combat Pollution of the Sea by Oil and Other Noxious and Hazardous Substances*, s'agissant d'un accord de coopération entre le gouvernement australien et l'industrie.

Les reconnaissances aériennes ont été initiées dès le premier jour de la crise, dans l'objectif de suivre la dérive des nappes de brut, d'orienter les choix stratégiques de la lutte et de guider sur zone les moyens nautiques (navires récupérateurs, aéronefs pour l'épandage de dispersants, etc.). L'analyse d'images satellitaires a aidé à vérifier l'extension géographique de la pollution. A noter l'implication, *via* une convention d'assistance avec l'AMSA, de la branche indo-pacifique de la société américaine ASA (*Applied Science Associates*) pour expertise en matière de prévision de dérive et de comportement du produit en mer. La dérive des nappes a également été approchée par le biais de bouées de marquage, larguées depuis un *Dornier* par l'AMSA dès les premières heures de l'incident (coordonnées géographiques transmises par satellite sur une base horaire).

Au total 130 vols de surveillance ont été menés durant l'intégralité de la crise (2 vols/jour la plupart du temps), au cours de laquelle la pollution de surface -nappes et irisations- a essentiellement été observée dans un périmètre de 35 kilomètres autour de la plateforme. Au cours des dernières semaines de novembre, les survols ont été particulièrement détaillés à proximité de la plateforme, des côtes de l'état d'Australie Occidentale, et de secteurs sensibles (parcs marins incluant les îles Ashmore et Cartier, et les eaux du voisin indonésien).

On notera que de nombreuses validations de nappes ont été nécessaires (prélèvements réalisés par hélicoptères) en raison de la fréquence et de l'ampleur d'efflorescences phytoplanctoniques, phénomène naturel d'apparence souvent similaire à celle des nappes de brut, y compris aux yeux les mieux aguerris, à bord d'avions comme d'hélicoptères.



Reconnaissances aériennes : aspect visuel des efflorescences phytoplanctoniques (gauche) et des nappes de brut (droite) (Source : AMSA)

Les opérations de lutte en mer, mises en œuvre rapidement pour minimiser les risques d'arrivages sur les côtes, ont principalement inclus 2 stratégies : la récupération et la dispersion chimique. Le suivi des opérations était réalisé quotidiennement, sur la base des résultats des reconnaissances aériennes effectuées tous les matins.

Les conditions météo océaniques (faible agitation) se sont avérées peu propices à la dispersion naturelle du brut ; elles étaient en revanche favorables aux opérations de confinement et de récupération. Ces dernières ont principalement été menées entre le 5 septembre et le 30 novembre 2009, au moyen de 2 paires de navires travaillant en bœufs au déploiement d'un barrage de 300 mètres, pour former une poche de confinement (en « U » ou en « J ») au sein de laquelle des écrèmeurs à seuil permettaient la récupération du brut.



Opérations de confinement et récupération mécanique (ici par le supply Pacific Protector) (Source : AMSA)

Une contrainte particulière à cette pollution est apparue en lien avec la forte teneur en paraffines du brut déversé, lesquelles en se solidifiant durant la nuit (baisse des températures) ont parfois nécessité la pose de dégrilleurs sur les récupérateurs à seuil.



Gauche : Aspect de nappes froides à forte teneur en paraffine solidifiée. **Centre** : Dégrilleurs sur récupérateurs à seuil. **Droite** : Récupération d'accumulations de paraffine solidifiée (Source : AMSA)



Transfert du brut récupéré vers un FPSO (Source : AMSA)

Dans un tel contexte d'éloignement des côtes, la présence sur zone d'un navire FPSO (*Floating Production, Storage and Offloading*) de la compagnie PTTEP, aussitôt mobilisé et mis à disposition des autorités, s'est avéré un point majeur pour les opérations de récupération, en offrant une capacité de stockage rapidement disponible pour les hydrocarbures récupérés.

Aucune accumulation récupérable n'a été détectée au-delà du 15 novembre, soit 12 jours après l'obturation de la fuite. Au bilan, 844 m³ d'émulsion ont été récupérés, dont l'AMSA estime à 58 % (493 m³) la fraction de pétrole brut.

L'autre principale stratégie de lutte a consisté à déployer en urgence des moyens d'épandage aérien de dispersants chimiques, dans un premier temps avec le porteur *Hercules C-130* (contracté auprès de l'OSR) basé à Singapour. Pour engager ces opérations, environ 50 tonnes de dispersants ont immédiatement été acheminées depuis le dépôt de l'AMOSC de Geelong (Victoria) vers celui de Darwin (Territoire du Nord). Ont ensuite été seulement mobilisés les petits monoplans de type *Air Tractor* ou *Ayres Thrush* affrétés par l'AMSA (au titre de la capacité australienne *Fixed Wing Aerial Dispersant Capability* prévue dans le *National Plan*), dont la maniabilité sur les petites nappes a été préférée.

Mis en œuvre dès le 2^{ème} jour après l'éruption du puits, l'épandage de dispersants chimiques a été poursuivi toute la durée de la fuite (jusqu'au 1^{er} novembre), avec les moyens et selon une séquence résumable comme suit :

- Epandage aérien d'environ 44 m³ de produit, à raison (i) de 12 m³ par le *Hercules C-130* (23 et 24 août), puis (ii) de 32 m³ (25 août - 2 septembre) par des petits monoplans de travail agricole opérés à partir de l'aéroport de Truscott (Australie Occidentale) -le plus proche du site de l'incident ;
- Epandage de 118 m³ à partir de navires (30 août - 1er novembre).



Epandage aérien de dispersants par le *Hercules C-130* de l'OSR (gauche) ou par avion monoplan/monoplace de type *Air Tractor* (droite) (Source : AMSA)

Epandage par le navire supply *Lady Gerda* –noter les rampes en position arrière (Source: AMSA)

Les 7 produits utilisés, tous préalablement testés et approuvés dans le cadre du *National Plan*, étaient (par ordre décroissant de contribution au volume épandu) : le *Slickgone NS* (34 %), le *Slickgone LTSW* (21 %), le *Ardrox 6120* (17 %), le *Corexit 9527* (15 %), le *Corexit 9500* (9 %), le *Shell VDC* (3 %) et enfin le *Tergo R40* (1 %).

Le suivi visuel des nappes traitées, complété d'analyses *in situ*, a permis de suivre -et a de fait indiqué- l'efficacité, dans le contexte de cette pollution, de la dispersion chimique. Comme pour la récupération mécanique, l'importante fraction paraffinique du brut a eu une incidence opérationnelle, la solidification des nappes en fonction des variations de température sur 24 h (couche cohésive/visqueuse le matin, se fluidifiant avec l'élévation diurne des températures) ayant

contribué à restreindre la fenêtre temporelle d'application de dispersants (plus efficace l'après-midi), déjà limitée par la distance du continent.

Immédiatement et sous la pression des autorités, l'opérateur de la plateforme, *PTTEP Australasia*, a mobilisé un groupe d'experts (« *Alert Well Control* ») chargé d'élaborer et de présenter aux autorités une stratégie pour stopper la fuite d'hydrocarbures. Chose faite en 3 jours, l'option retenue, considérée comme la plus raisonnable d'un point de vue technique et des risques engendrés, étant le forage d'un puits de dérivation rejoignant le puits principal, à 2 600 m sous le fond de la mer, pour le colmater par injection de boues lourdes. A cet effet, la plateforme de forage *West Triton* a aussitôt été contractée par *PTTEP* et remorquée depuis Singapour pour atteindre son lieu d'opérations sur le champ Montara (estimé à 2 km de la tête de puits fuyarde) le 21 septembre. L'interception du puits principal, véritable défi technique, sera réalisée le 3 novembre, après 4 tentatives infructueuses, avec l'injection de 540 m³ de boues lourdes et l'arrêt de la fuite. Le puits a été définitivement scellé en fin novembre, par injection de ciment dans le conduit sur une hauteur de 1 500 m.

Globalement, la réponse antipollution a été un succès en ce qu'aucune atteinte du littoral, comptant des secteurs sensibles écologiquement, n'a été constatée. Le risque d'une pollution transfrontalière a été évoqué dès septembre 2009, alors que des nappes dérivait en direction des eaux sous juridiction indonésienne. Le 1^{er} septembre, l'Australie a informé l'Indonésie de la présence dans sa ZEE de quelques nappes vieilles et fragmentées ainsi que d'irisations (leur plus grande proximité des côtes ayant été notée le 21 septembre, à environ 100 km au sud-est de l'île de Rote)⁴. Des ONGs avaient dès lors fait part d'inquiétudes, voire d'impacts effectifs, sur des ressources aquacoles (poissons, algues) en Indonésie (notamment dans l'état du Nusa Tenggara Oriental). Les plaintes des pêcheurs et exploitants, portées en 2010 auprès de *PTTEP* par le gouvernement indonésien, ont été rejetées (septembre 2010) par la compagnie pétrolière en raison d'une absence de données scientifiques étayant ces allégations.

Le Ministère australien en charge de l'environnement, du patrimoine et des arts (*Department of the Environment, Heritage and the Arts*, ou *DEWHA*) a, dès le mois de septembre, financé 2 études préliminaires de suivi à court terme, censées poser les bases d'un suivi environnemental à plus long terme, et comprenant :

- une estimation de la contamination côtière, effectuée du 20 au 25 octobre *via* des reconnaissances visuelles et l'analyse de 66 échantillons réalisés sous la supervision de l'*AMSA*, conjointement par des experts de *PTTEP*, de *DEWHA* et d'un laboratoire d'analyses chimiques ;
- une évaluation rapide, entre le 25 septembre et le 4 octobre, des impacts sur les oiseaux, les cétacés et les reptiles marins, confiée à un laboratoire de l'Université du Queensland (Brisbane). Cette évaluation a attribué à la pollution la mort (i) d'un spécimen de serpent marin (*Acalyptophis peronii*) et (ii) d'une vingtaine d'oiseaux marins ; aucun autre impact à la faune n'a été observé dans l'aire affectée par les nappes.

Le *DEWHA* a par la suite demandé à *PTTEP Australasia* d'élaborer, proposer et mettre en œuvre, à sa charge, un programme d'évaluation et de suivi des impacts environnementaux. Développé et coordonné par un consultant contracté par *PTTEP*⁵, ce programme a été soumis au *DEWHA* le 20 septembre et validé par lui le 9 octobre, au terme de 4 révisions ; il contenait 12 études (5 suivis "opérationnels" supervisés par l'*AMSA* et 7 suivis "scientifiques" supervisés par *PTTEP*)⁶ programmées sur une période de 2 à 7 années selon les résultats (*i.e.* si des impacts persistants étaient avérés). A l'heure ou nous rédigeons ces lignes, les rapports finaux de ces différentes études ne sont pas encore diffusés, et on recommandera aux lecteurs intéressés la consultation des mises à jour du site dédié (<http://www.environment.gov.au/coasts/oilspill.html#studies>).

Au bilan, on retiendra de cet incident les difficultés d'opérer dans une telle situation d'éloignement des côtes, posant des limitations opérationnelles liées au temps nécessaire à l'acheminement et à la rotation des moyens nautiques, aériens et des personnels en général (ex : fenêtre de temps limitée pour les opérations d'épandage aérien).

⁴ Des opérations de confinement/récupération de nappes ont d'ailleurs été menées le 23 novembre, par l'Australie, aux confins de la ZEE indonésienne.

⁵ Celui-ci avait par ailleurs rédigé en 2003 des recommandations de suivi environnemental pour le compte de l'*AMSA* : « Post Spill Monitoring: Background Paper » et « Oil Spill Monitoring Handbook », Cf. www.amsa.gov.au.

⁶ Programme consultable à l'adresse <http://www.environment.gov.au/coasts/publications/pubs/montara-monitoring-plan.pdf>

En termes de supervision quotidienne et de coordination des opérations, l'AMSA a ultérieurement communiqué⁷ sur l'intérêt d'un système d'information géographique (SIG), développé par eux et baptisé *OSRA (Oil Spill Response Atlas)*, permettant la saisie et la restitution synthétique de données diverses (types et localisations des opérations en cours chaque jour, plans de vols des reconnaissances aériennes, position des nappes observées, des bouées de dérive, des prévisions issues de la modélisation, etc.). De fait, le retour d'expérience positif sur cet outil a conduit au développement d'un *OSRA 2* (prévu pour l'été 2010), intégré à part entière dans le *National Plan* et avec des performances améliorées tout en veillant à la convivialité du système (utilisation par un non expert – à cet égard, choix du logiciel *ArcGIS*).

Dans le contexte d'une réponse de telle ampleur, l'AMSA a souligné le bénéfice déterminant de la bonne collaboration et communication constatées entre les diverses agences publiques en charge de la lutte d'une part, et le secteur privé d'autre part. A l'issue de la crise, une analyse rétrospective de ce cas a été programmée, conjointement entre l'industrie pétrolière et les autorités australiennes, pour en intégrer le retour d'expérience dans le projet *North West Shelf* portant sur le développement de l'activité de production dans l'aire considérée.

L'AMSA a par ailleurs publié en mars 2010 une analyse de la réponse apportée à cette pollution, visant à produire des recommandations stratégiques propres à améliorer les dispositions du *National Plan*.

Pour en savoir plus:

http://www.amsa.gov.au/Marine_Environment_Protection/Montara_Well_Head_Platform/

http://www.amsa.gov.au/Marine_Environment_Protection/National_plan/Incident_and_Exercise_Reports/documents/Montara_IAT_Report.pdf

http://www.au.pttep.com/incident_information.asp

Naufrage du *Gülser Ana* et pollution littorale (Faux Cap, Madagascar)

Le 26 août 2009, le minéralier *Gülser Ana*, battant pavillon turc et faisant route entre le Togo et l'Inde, talonne -pour une raison non précisée dans nos sources d'information- à proximité du littoral malgache, au niveau de la pointe de Faux Cap dans la Région d'Androy (province de Tuléar) soit à l'extrême sud de l'île. Le navire transporte 568 tonnes de fioul IFO 180 et 66 tonnes de gazole dans ses soutes à carburant, en plus d'environ 8 m³ d'huile de lubrification et de sa cargaison de 39 250 tonnes de phosphorite (roche phosphatée sous forme pulvérulente).

Victime d'une voie d'eau dans un ballast et dans la salle des machines, le *Gülser Ana* -dont la poupe s'enfonce sous l'eau- est victime d'une panne générale d'électricité. Promptement évacué par ses 23 membres d'équipages, le minéralier s'échoue à 1,2 km du rivage au terme d'une dérive de 10 km. Il se rompra le 29 août, laissant échapper progressivement ses hydrocarbures et sa cargaison. Dès le lendemain, une nappe de fioul de 40 km de long est observée, assortie d'un panache clair de minerai phosphaté, qui s'étend vers l'est parallèlement au littoral malgache.

Les premiers arrivages de fioul à terre se produiront le 31 août, poussés par les vents et les courants. L'*ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation)* est présent sur place dès le 29 août pour le compte de l'armateur et du *P&I Club*, afin d'apporter son expertise technique quant aux opérations de nettoyage du littoral souillé.

La société *Svitzer Salvage* est contractée par l'armateur afin d'évaluer les opportunités d'intervention sur l'épave (allègement et sauvetage). Mais, dès les premiers jours suivant la fuite, la dégradation rapide, sous l'effet de fortes houles, de la structure partiellement submergée exclut la possibilité de faire procéder au pompage des soutes par un navire spécialisé. En outre, les conditions météo océaniques défavorables, la proximité à la côte de l'épave, la présence de hauts fonds mal cartographiés et l'absence de moyens appropriés, font qu'aucune opération en mer n'est possible ni même pertinente. Seule option envisageable techniquement, l'épandage de dispersants est écarté en raison de la proximité des récifs coralliens et de la faune associée, sans parler de la viscosité élevée du fioul déversé.

Très rapidement, les préoccupations environnementales sont essentiellement liées à la fuite d'hydrocarbures, en particulier de l'IFO 180 (le plus persistant), dont il est supposé que la quasi totalité se déversera progressivement en mer. Concernant la phosphorite, et sur la base de la documentation existante à ce sujet (ex : *Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution*, ou *GESAMP*) le principal risque identifié est celui d'un impact physique (recouvrement des fonds marins), en cas de sédimentation excessive de matière particulaire à proximité de l'épave. Selon l'*ITOPF*, ce risque est néanmoins limité par les forts courants prévalents, plutôt

⁷ Lors du séminaire SPILLCON 2010, Melbourne, Australie 12-16 avril 2010.

propices à la dispersion des matières en suspension et à la dissolution des phosphates.

Un comité interministériel réuni par le gouvernement malgache demande à l'armateur et à l'assureur du *Gülser Ana* de lui proposer, le 2 septembre 2009, un « plan de travail » pour le nettoyage du littoral. Des recommandations en ce sens, agréées par le représentant du Premier Ministre, sont mises en œuvre dès le lendemain sur les sites les plus proches du naufrage, sous la direction du maire de Faux Cap et d'un instituteur du village. Le 4 septembre, des représentants de l'OLEP (Organe malgache de Lutte contre l'Événement de Pollution marine par des hydrocarbures, administration d'Etat), de l'ITOPF et de la société française *Le Floch Dépollution* (contractée par l'assureur), assurent une formation rapide des personnels, leur procurent des équipements de protection individuelle et apportent une assistance technique aux 3 instituteurs locaux qui supervisent ces premiers chantiers de nettoyage. On retiendra aussi, dès la première semaine de septembre, l'intervention du Directeur du REMPEC (Centre Régional Méditerranéen pour l'Intervention d'Urgence contre la Pollution Marine Accidentelle) dans le cadre du soutien et de conseils apportés par l'OMI (Organisation Maritime Internationale) à l'Etat malgache.

Le 11 septembre, le Ministère des Transports demande à l'assureur du navire de formaliser un programme opérationnel de nettoyage, présenté 7 jours plus tard et précisant les aspects techniques (nettoyage, gestion des déchets, etc.) et logistiques (équipements des personnels, dimensionnement des moyens techniques et humains,...). Des reconnaissances aériennes sont initiées le 20 septembre pour définir le linéaire affecté (47 km au sein d'une zone de 68 km en direction de l'est, *grosso modo*), établir les degrés de pollution et définir les sites prioritaires, en intégrant la présence d'aménagements sensibles que sont les puits et les sites de débarquement des pirogues (pêche artisanale). Des reconnaissances pédestres, entre le 22 et 25 septembre, complètent le diagnostic sur la typologie des arrivages, leur distribution et quantités, ainsi que les types de substrats affectés.

Les littoraux affectés sont majoritairement des plages sableuses de quelques mètres à une cinquantaine de mètres de large, adossées à de hautes dunes végétalisées. Ces plages se prolongent vers la mer par un platier rocheux (qui forme souvent un lagon modulant le degré d'exposition de la plage), et des avancées rocheuses très découpées formant parfois de petites falaises.

En termes d'accessibilité, la circulation pédestre d'un site pollué à un autre par le littoral est parfois la seule possible, et l'utilisation d'engins motorisés (même légers de type quad) demande souvent un transit, parfois long, par l'intérieur des terres.



Type de littoraux affectés : plages difficilement accessibles



Roches souillées par du fioul IFO 180 (Source : Cedre)

Les arrivages de fioul plus ou moins émulsionné sont de formes et de dimensions variables, depuis des boulettes de quelques cm de diamètre à des plaques (plusieurs dizaines de cm) voire des nappes (plusieurs m) pouvant atteindre plusieurs cm d'épaisseur. Localement, un enfouissement est constaté, sous quelques cm de sable (30 cm au plus).



Collecte manuelle des plaques de fioul (haut) et nettoyage fin en haute pression de roches (bas)
(Source : ITOPF)

En termes de techniques de nettoyage, la distribution fragmentée et hétérogène de la pollution et les fortes contraintes logistiques (éloignement et inaccessibilité des sites) conduisent l'ITOPF à préconiser :

- sur les secteurs moyennement à sévèrement pollués (25 km au total), la mise en œuvre de chantiers de collecte manuelle sélective à l'aide d'outils légers, soit par ramassage sur le sable (râteaux, pelles, etc.) soit par grattage sur les substrats durs (truelles, couteaux, etc.) ;
- sur les secteurs faiblement souillés -ou pour le nettoyage fin- d'exploiter le potentiel naturel d'auto nettoyage des sites (ex : abrasion, photo oxydation, biodégradation, etc.) ;
- pour le nettoyage final de certains sites rocheux, le nettoyage haute pression à l'eau de mer avec récupération des effluents par de l'absorbant.

En termes stratégiques, on retiendra les particularités suivantes :

- le recrutement des populations locales pour la réalisation des opérations, encadrées par des représentants de 2 sociétés spécialisées et supervisées par des conseillers techniques de l'ITOPF ;
- l'utilisation des accès menant aux puits à partir des villages ;
- le stockage provisoire des déchets en sacs plastiques, déposés en haut de plage avant transfert (manuel ou par quad 6x6) vers des stockages intermédiaires en arrière de dune, accessibles par camion ou tracteur, puis leur transfert final vers un site industriel approprié, à proximité d'Antananarivo, et traitement par stabilisation à la chaux selon le procédé PetroTrans.

Le Cedre a été sollicité le 22 septembre par le Ministère des transports malgache, afin :

- de participer à la visite (30 septembre-5 octobre) puis à la réception (mars 2010) des chantiers, en présence de représentants d'ITOPF et des sociétés d'intervention, pour procéder à la vérification des travaux effectués sur les chantiers de dépollution et émettre un avis technique qualifié quant à leur réception par l'Etat malgache ;
- de réaliser, au début octobre, une analyse de la contamination de l'eau des puits, et des produits de la mer consommés localement, afin notamment d'en déduire des éléments d'informations pour se prononcer sur l'opportunité de lever tout ou partie de l'interdiction de pêche établie par arrêté du Chef de région dans la zone du naufrage.



Vue de puits littoraux pour l'approvisionnement local en eau potable (Source :Cedre)

Les opérations de nettoyage à terre se sont étalées sur une période de plus de 6 mois (fin-août 2009 à mi-mars 2010) et ont impliqué jusqu'à 100 intervenants locaux par jour (pêcheurs, villageois) lors des phases de ramassage manuel. La quantité de déchets récupérée a été évaluée à 350 tonnes d'un mélange hydrocarbures/eau/sable, contenant entre 150 et 200 tonnes de fioul lourd selon les intervenants. En mars 2010, le niveau d'atteinte des objectifs de nettoyage (95 %) a été jugé suffisant à la réception des chantiers. Pour l'essentiel, seules quelques traces de pollution subsistaient ponctuellement, sous forme de micro boulettes en laisse de mer ou de mouchetis sur certains substrats rocheux. Ces traces ont été laissées à l'action de l'auto nettoyage.



Gauche : Stockage provisoire de sacs sur bâche, en haut de plage (noter les volumes réduits pour en faciliter l'enlèvement manuel vers les stockages intermédiaires). **Centre** : tâches résiduelles sur roches (mars 2010) **Droite** : Microboulettes en laisse de mer (mars 2010) (Source : Cedre)

Plus de 6 mois après le naufrage, et après plusieurs épisodes de mer forte à grosse, il est très vraisemblable que la majeure partie du minerai se soit écoulée de la carcasse du *Gülser Ana*, désormais quasi totalement submergée (seules des plongées de contrôle, programmées mais dont le mauvais temps n'avait pas encore permis la réalisation, pouvant permettre de vérifier ce point). En tout état de cause, aucune pollution visible du littoral par le minerai n'a été constatée par les intervenants. L'hypothèse la plus probable est que, compte tenu de sa densité, le minerai de phosphate a sédimenté et s'est déposé sur le fond, au voisinage de l'épave. Le cas échéant, les risques potentiels sont d'un niveau *a priori* peu élevé, incluant :

- une élévation de la teneur en phosphate dans l'eau de mer et l'eau des puits. Après leur mesure sur site par le Cedre, et comparaison avec des valeurs témoins acquises en dehors de la zone affectée, aucune contamination significative de ces eaux par le minerai n'a été constatée ;
- une prolifération d'algues, sous l'effet d'un enrichissement local en phosphates. Ceci n'a pas été constaté dans le secteur du naufrage, des plongées permettraient d'établir la présence ou absence d'un tel phénomène aux alentours immédiats de l'épave ;
- une contamination par métaux lourds, présents à l'état de traces dans la cargaison du *Gülser Ana*, dans l'environnement. La quantité de minerai déversée a posé la question d'une éventuelle accumulation de métaux lourds dans les poissons consommés par les populations locales, problématique qui a motivé la demande d'analyses complémentaires réalisées par le Cedre et qui ont conclu que les teneurs étaient nettement inférieures aux seuils connus en la matière et tolérés dans l'alimentation en France (mercure, cadmium et plomb notamment).

En termes d'impacts sur l'environnement marin, de nombreux articles de presse se sont faits le relais d'inquiétudes quant aux baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*). Si 3 cas d'échouages se sont produits dans la période post accident, aucun lien de causalité probant n'a été établi avec ce dernier. Selon l'ITOPF, ce cas de figure s'inscrirait dans un schéma classiquement observé, de 1 à 3 échouements annuels dans la région affectée par la pollution entre juin et septembre – période de migration de l'espèce entre les hautes latitudes polaires et les aires tropicales propices à leur reproduction.

Enfin, l'épave très endommagée du *Gülser Ana* est toujours en place, submergée mais vide de fioul et de cargaison selon les conclusions d'inspections réalisées en plongée en mars 2010.



Mars 2010 : vue de la cheminée du *Gülser Ana*, seul élément non submergé. (Source : Cedre)

Une épave à risque : le naufrage du *Black Rose* (Golfe du Bengale, Inde)

Le 9 septembre 2009, alors qu'il mouille dans le Golfe du Bengale à 5 km du port indien de Paradip (Etat d'Orissa), le cargo mongol *Black Rose* (Ulan Bator) prend de la gîte et se couche par petits fonds, avec à son bord 25 000 tonnes de minerai de fer à destination de la Chine et environ 925 tonnes de fioul et 40 à 50 tonnes de gazole. La raison ultérieurement invoquée par le commandant du navire : les fortes pluies des derniers jours se seraient écoulées par les écoutilles lors du chargement de la poudre de minerai –dont la teneur en eau ne doit pas excéder 10 % (selon l'Organisation Maritime Internationale) sous peine de former une substance « boueuse » instable. L'épave ne pose pas de danger pour la navigation et aucun plan d'allègement des soutes n'est prévu en urgence. Cependant, le navire, entouré préventivement de barrages flottants, repose non loin d'un sanctuaire d'importance vis-à-vis de la reproduction d'une espèce menacée de tortue marine (tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea*). Des riverains (pêcheurs et associations environnementales) se déclarent inquiets, pressentant des risques de pollution littorale. Une

compagnie locale est chargée de procéder à la fermeture des événements et des conduits susceptibles de permettre des fuites d'hydrocarbures, opérations ralenties par des conditions météo océaniques défavorables. Une vingtaine de jours après l'accident, *PPT* déclare que des contrôles de l'épave en plongée sont prévus afin de détecter -et le cas échéant de colmater- d'éventuelles fuites d'hydrocarbures, et de rassembler des éléments d'information en vue d'une mise en œuvre d'un plan de sauvetage du *Black Rose*. Des arrivages de fioul, de faible ampleur, sont rapportés entre la dernière semaine de septembre et la première semaine d'octobre sur le littoral proche du site du naufrage.

Des poursuites légales contre le propriétaire singapourien du navire, en premier lieu envisagées en raison de sa non coopération avec les autorités, seront effectives après que le *PPT* a diligenté une enquête sur les causes de l'accident, dont il est rapidement ressorti (20 septembre) que l'assurance du navire avait expiré. Devant cette situation, les autorités lancent, le 26 septembre et le 9 octobre, 2 appels d'offres pour des opérations respectivement d'allègement et d'enlèvement de l'épave, le marché ayant été attribué à la firme américaine *Resolve Marine Group*. Initié le 23 octobre, l'allègement de l'épave a été achevé courant novembre sans pollution significative, avec en veille les moyens de lutte (navires) antipollution de *PPT* et de l'*ICG*.

A noter que le gouvernement central indien a demandé la formation d'un comité de gestion de crise (*State Pollution Control Board*) au niveau de l'Etat d'Orissa, lequel a critiqué la réaction du *PPT* notamment en reprochant une lenteur des mesures de prévention des fuites à partir de l'épave, envisageant d'éventuelles poursuites pour violation de la législation sur la protection de l'environnement (*Water Pollution Act and Environment*) et de la faune (*Wild Life Protection Act*). Les autorités portuaires s'en sont défendues en invoquant, outre la défaillance du propriétaire, leur réticence à prendre en charge des opérations de traitement d'une épave échouée en dehors des limites du port.

Pollution suite à un typhon : l'échouement de l'*Agios Dimitrios 1* (Gaolan Do, Chine)

Le 15 septembre 2009, le typhon Koppu frappait le sud de la Chine et y générait inondations, glissements de terrain, évacuations d'habitants et pertes humaines, ainsi que l'échouement sur le littoral du cargo panaméen *Agios Dimitrios 1*, non loin du terminal Gaolan du Port de Zuhai (province méridionale du Guangdong).

L'endommagement de deux soutes du navire, alors chargé d'environ 860 m³ de fioul de propulsion, a causé le déversement dans l'eau de 50 m³ d'IFO 380. Dans les heures qui ont suivi, des arrivages conséquents d'hydrocarbures ont été constatés sur une plage voisine (*Feisha*), entraînant au total une souillure de 4 hectares environ.

L'Agence de sécurité maritime chinoise a aussitôt déclenché un plan d'urgence incluant le confinement des hydrocarbures flottants par déploiement de barrages et la mise en œuvre de chantiers de nettoyage à terre.

Selon une pratique commune en Asie, la lutte sur le littoral a été caractérisée par l'afflux massif de riverains bénévoles, encadrés par l'armée et des représentants de 2 sociétés spécialisées. En plus du ramassage manuel des accumulations, on notera un recours, non moins classique en Asie, à d'importantes quantités de feuilles d'absorbants pour le nettoyage manuel des roches et galets souillés.

Sur l'eau, la sensibilité socio-économique de la zone (activité ostréicole intense) a exclu d'emblée l'option de la dispersion chimique, orientant les opérations vers la récupération du fioul. A cet égard, très peu d'écrémurs ont été mis en œuvre (bien que disponibles, selon nos sources), et ces opérations ont majoritairement reposé sur l'épandage de feuilles d'absorbant à la surface de l'eau. Une partie de ces absorbants souillés tendant à se disséminer dans le milieu, la pose de barrages supplémentaires a été nécessaire pour en assurer le confinement.

A noter que, sollicités par l'armateur, des conseillers techniques de l'*ITOPF* se sont rendus sur place et -première situation du genre en Chine- ont pu intégrer la cellule de crise montée par les autorités.



Fuite d'IFO 380 à partir de l'*Agios Dimitrios 1* (Source : *ITOPF*)

Fioul lourd et dispersion chimique suite à l'abordage du *Krymsk* (Texas, Etats-Unis)

Dans la soirée du 21 octobre 2009, dans le Golfe du Mexique à 65 km environ des côtes texanes, le pétrolier *Krymsk* (250 m, de type *Aframax* -port en lourd compris entre 80 000 et 120 000 tonnes, pavillon libérien) est abordé pour une raison non précisée par le navire de services *AET Endeavor*

(50 m). Le *Krymsk* se trouvait dans la zone d'allègement en mer de Galveston (Etats-Unis), où ses citernes venaient d'être chargées de 84 000 m³ de brut arabe (*Saudi Arabian*) à partir du VLCC (*Very Large Crude Carrier*) *Vega Star*. Le choc endommage une soute à carburant du pétrolier, d'où 53 tonnes de fioul de propulsion s'écoulent en mer.

La NOAA (*National Oceanographic and Atmospheric Administration*) est notifiée de l'incident par la garde côtière (*USCG*), en charge de la coordination de la réponse, pour intégrer le centre de commande (*Unified Command*) incluant également des représentants du *Texas General Land Office*, de la société de services *O'Brien's Response Management* et de la compagnie *American Eagle Tankers*.

La fuite est stoppée par un transfert de soute à soute initié immédiatement par l'équipage du *Krymsk*. Des reconnaissances de la pollution sont mises en œuvre dès le lendemain matin (par bateaux et par aéronefs) pour conduire les opérations en mer. Une nappe de 3.2 km x 2.4 km est identifiée. En raison de conditions météo océaniques jugées défavorables au confinement et à la récupération du polluant, la stratégie retenue est de favoriser la dispersion du fioul lourd par épandage aérien (au moyen d'un *Douglas DC-3*) de dispersants chimiques.

Un suivi ultérieur par reconnaissances aériennes a conduit l'*Unified Command* à conclure à l'efficacité du traitement. La nappe principale n'était en effet plus visible le surlendemain de l'accident ; seules quelques nappes résiduelles sporadiques étaient localisées à une cinquantaine de km au large. Environ 4 m³ de produit ont été utilisés, dont l'efficacité sur le fioul lourd a été attribuée à la rapidité de la mise en œuvre de l'épandage. L'*USCG* a été chargée de l'investigation des causes de cet accident (dont nous n'avons pas connaissance des conclusions) sans conséquences sur le trafic maritime dans la zone affectée.

Déversements de fioul de soute : *Dubai Star* et *Pac Alkaid* (Etats Unis)

Le 30 octobre 2009, deux déversements se sont produits dans les eaux américaines. En Baie de San Francisco (Californie), c'est au sud du Bay Bridge, pont reliant San Francisco et Oakland, que la manipulation erronée d'une vanne durant le soutage du pétrolier panaméen *Dubai Star* a entraîné la surverse d'une soute et le déversement d'entre 2 et 3 m³ de fioul IFO 380 dans l'eau. Bien que mineur, cet incident a déclenché la mobilisation de très importants moyens techniques et humains, à commencer par la mise en place d'un centre de commandement réunissant la garde côtière (*USCG*), le *Department of Fish and Game (DFG)*, l'*Office of Spill Prevention and Response* et des représentants du propriétaire du navire (*South Harmony Shipping*). Un cumul de pas moins de 24 navires, de 324 personnes, et d'un total de presque 17 km de barrages a été déployé. Les opérations de récupération en mer ont été arrêtées le 2 novembre sur décision de l'*USCG* (aucune nappe résiduelle n'étant plus constatée lors d'observations aériennes), soldées sur la collecte d'un volume relativement important -22 m³- d'un mélange de fioul et d'eau (volume décanté non précisé).

Dès le jour de l'incident, les modèles de dérive de la NOAA ont prédit l'atteinte potentielle de certains secteurs littoraux en soirée. La présence de parcs dans l'aire à risque a ainsi motivé la mise en œuvre de reconnaissances par leurs gestionnaires, nationaux (*National Parks Service*, pour l'île d'Alcatraz) ou de l'état (*California State Parks* à Angel Island). A terre, des équipes SCAT (*Shoreline Cleanup Assessment Team*) ont estimé à 9,7 km le linéaire souillé par des arrivages de boulettes de fioul, pollution dont 80 % (14 m³ de déchets souillés) ont été ramassés en quelques jours. Plusieurs plages souillées ont été fermées temporairement au public, et la pêche et le ramassage de fruits de mer ont été suspendues quelques jours entre le Bay Bridge et le pont de San Mateo, sur décision et dans l'attente d'analyses par l'*Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA)* et le *DFG*. Une équipe multi-agences a été montée pour l'évaluation des impacts sur les ressources naturelles, et le *DFG* a également activé un réseau de soins à l'avifaune (*Oiled Wildlife Care Network*). Ce dernier a signalé la collecte de 36 oiseaux vivants (dont 2 euthanasiés ultérieurement en centre de secours) et d'au moins une dizaine de morts appartenant à diverses espèces (essentiellement des bécassins, pluviers, fuligules et éristatures, grèbes, et des foulques).

Le même jour, dans le golfe du Mexique, est détectée une fuite de fioul lourd à partir d'une soute endommagée (contenance 400 m³) du vraquier *Pac Alkaid*, lequel mouille à environ 8 km au sud-est de South West Pass (proximité de Venice, Louisiane) et du delta du Mississippi. L'*USCG* demande l'assistance de la NOAA (pour prévisions météo et modèles de dérive) et coordonne la réponse menée par une société spécialisée (*O'Brien's Response Management*) contractée par le propriétaire du vraquier fuyard. Les vents et les courants poussent les hydrocarbures vers la côte le jour même, où ils commencent à souiller des structures portuaires. Un navire récupérateur de la société *Marine Spill Recovery Corporation* est immédiatement mobilisé, mais l'étalement du produit

et l'agitation de l'eau empêchent les opérations de confinement/récupération. L'USCG demande que le navire soit déplacé un peu plus au large (16 km des côtes environ) en espérant minimiser ainsi la pollution littorale. Les jours suivants, à la faveur d'un changement de régime des vents, les hydrocarbures s'éloignent des côtes et se dispersent en mer. Au final, le déversement a été estimé à 45 m³, causé par une perforation de 5 cm de diamètre dans la coque et la soute tribord avant, à 1,50 m sous la ligne de flottaison. Les plongeurs qui ont inspecté la coque du *Pac Alkaid* ont colmaté la fuite le 1^{er} novembre.

Pollutions en série par navires : *Lowlands Prosperity*, *Zoorik* et *Afflatus* (Chine)

Le dernier trimestre 2009 a été marqué par une série d'incidents en Chine -au rythme d'un par mois.

Le 24 octobre, au port de Caofeidian (Province du Hebei), le navire chinois *Jinyou No.1* entre en collision avec le cargo de 289 m *Lowlands Prosperity* (pavillon belge), qui est en cours de déchargement de sa cargaison de minerai de fer. Le choc fissure la coque et une soute à carburant du *Lowlands Prosperity*, d'où se déversent 126 m³ de fioul lourd qui iront en partie polluer des structures portuaires avoisinantes (enrochements, tétrapodes, etc.). L'Autorité de sécurité maritime (MSA) active immédiatement le plan de lutte et coordonne un PC de crise incluant notamment des représentants du *Qinghuangdao Marine Oil Spill Emergency Center*, et du *Jidong Oil Field Response Center* (émanation de la compagnie nationale *China National Petroleum Corporation*). La pollution aurait été rapidement confinée et récupérée à proximité du rejet.

Le 1^{er} novembre, pris dans une violente tempête, le cargo iranien *Zoorik* chasse sur son ancre et s'échoue sur le littoral d'une île de la baie de Hangzhou, à proximité du port de Luhashan et de l'estuaire du fleuve Yangtze (province du Zhejiang). Les 37 membres d'équipage sont évacués sains et saufs.

Les soutes endommagées renferment 680 tonnes de fioul IFO 180, dont 500 se déversent dans l'eau. Selon l'Autorité de sécurité maritime, 8 navires spécialisés et 2 patrouilleurs de la Marine chinoise sont mobilisés pour la réponse antipollution. Dans les premiers temps de la crise, environ 1,46 tonne d'absorbants est utilisée, simultanément avec 1,15 tonne de « produits nettoyants » - manifestement des dispersants chimiques.

Préjudiciable à l'efficacité des mesures prises, l'application de 2 stratégies quelque peu antagonistes a par ailleurs constitué un risque vis-à-vis des pêcheries voisines.

Enfin le 2 décembre, à 37 km au nord est de Jingzitou (province du Shandong), une collision entre les cargos *Wen Yue* (pavillon du Belize) et *Afflatus* (pavillon Hongkongais) a causé, à partir des soutes de ce dernier, le déversement en mer d'une quantité non évaluée de fioul IFO 380. Selon l'ITOPF, dont des conseillers techniques étaient présents sur place (comme d'ailleurs dans les 2 cas décrits précédemment), le nettoyage à terre a été réalisé manuellement. En mer, il semblerait qu'absorbants et dispersants aient, à nouveau, été employés simultanément.

• Synthèse des accidents survenus dans le monde en 2009

Volumes déversés

En 2009, le *Cedre* a recensé 36 déversements accidentels, d'une part impliquant des volumes de polluant supérieurs à 10 m³ environ, et d'autre part suffisamment renseignés pour faire l'objet d'une exploitation statistique. La moitié de ces événements se sont produits en mer, et le reste s'est produit avec une fréquence plus élevée sur le littoral (environ 28 %) par rapport aux ports (environ 19 % respectivement (figure 1). La quantité totale d'hydrocarbures et de substances dangereuses déversés dans les eaux marines en 2009 s'élève à 54 700 tonnes environ (figure 2).

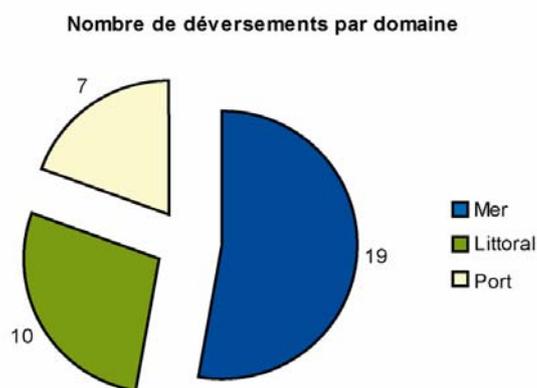


Figure 1

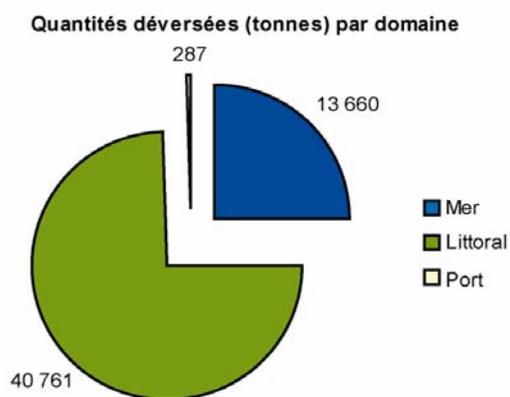


Figure 2

Il s'agit là d'une estimation largement supérieure à celle obtenue selon la même approche en 2008 (<10 000 t. ; Cf. LTML n°24), et plus élevée que le total annuel moyen exprimé pour la période 2004-2007 (de l'ordre de 30 000 t. ; figure 3). Simultanément, le nombre d'évènements recensés en 2009 est relativement comparable à ceux des 2 années précédentes⁸. Pour autant, ceci n'indique pas une plus grande ampleur moyenne des déversements recensés sur l'année, dont le bilan est fortement alourdi par un nombre réduit de déversements de plusieurs milliers de tonnes (notamment le naufrage du chimiquier *Granba*⁹, l'éruption du puits sur le champ offshore Montara, et l'échouement du *Gülser Ana*).

Les plus importants volumes déversés sont constatés sur le littoral et dans les eaux marines, à raison respectivement de 75 % et 25 % du volume total (fig. 2), tandis que les déversements portuaires dont nous avons eu connaissance n'ont qu'anecdotiquement contribué au bilan (< 1 %).

Il s'agit d'un schéma classiquement observé, avec en 2009 une prépondérance des quantités déversées sur le littoral fortement assignable à l'incident du *Gülser Ana*.

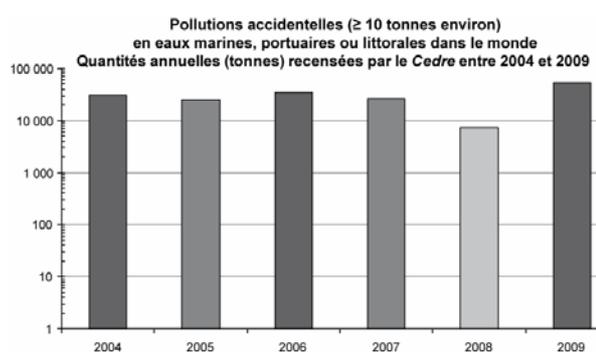


Figure 3

⁸ Une trentaine en 2007 et 2008 (Cf. LTML n°20 et n°24).

⁹ Cf. LTML n°26

Localisation des déversements



Figure 4. Localisation des déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances dangereuses (≥ 10 tonnes environ) survenus en mer et sur le littoral en 2009 et recensés par le Cedre.

Causes des déversements

L'analyse de la distribution des pollutions par types de cause met en évidence la fréquence non négligeable (# 27 %) d'incidents dont la cause n'est **pas connue ou non précisée** (figure 5), élément à prendre en compte pour pondérer la présente analyse. Ces déversements ont contribué à environ 10 % du volume total recensé en 2009 (figure 6). La plupart de ces événements ont généré des déversements inférieurs à 50 m³, et 90 % de cette contribution est associée à un unique événement, s'agissant de l'éruption survenue dans l'Océan Indien à partir de la tête d'un puits sur le champ pétrolier *Montara* (Cf. article p.4). Les conclusions de la Commission d'enquête (*Montara Commission of Inquiry*) sur les causes de cet accident n'ont en effet pas été rendues publiques à ce jour.

Nombre de déversements par type de cause

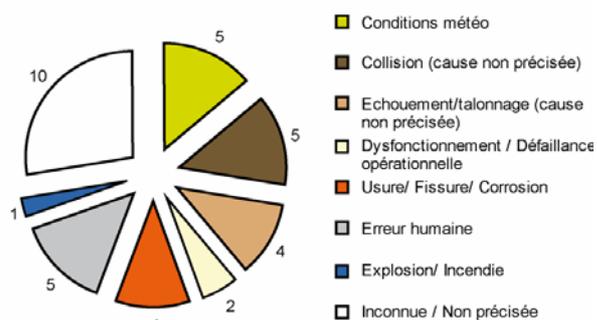


Figure 5

Quantités déversées (tonnes) par type de cause

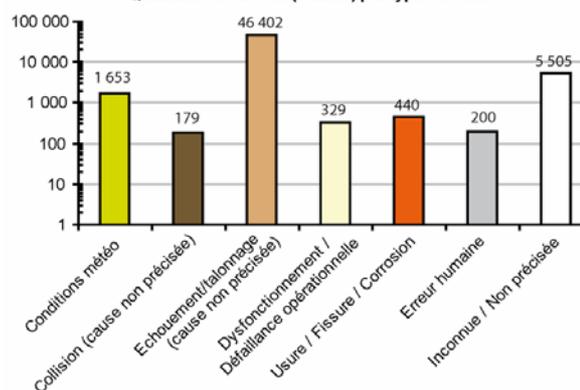


Figure 6

Les **conditions météorologiques** sont à l'origine de 14 % des événements de cause identifiée (en entraînant dans 80 % des cas l'avarie -ou le naufrage- de navires). Ces accidents de cause climatique avérée ont contribué à relativement faible hauteur (# 3 %) au volume total déversé au cours de l'année (figure 6). La pollution la plus importante liée à des tempêtes est survenue en mars, en Australie, avec le passage du cyclone Hamish qui a causé la perte en mer de 31 conteneurs et d'environ 270 tonnes de fioul à partir d'un porte-conteneurs (Cf. LTML n°25). Concernant les échouements dus à des tempêtes, on retiendra ceux du *Full City* et du *Zoorik* (Cf. articles p. 2 et 14) qui ont respectivement entraîné les déversements de 200 et de 500 tonnes de fioul de propulsion en eaux littorales.

Comme dans le cas des trois années précédentes, une part significative des événements est assignable en 2009 à des **collisions de navires** (# 14 % ; figure 5), bien que leurs *causes* au sens strict (ex : erreur de navigation, conditions météorologiques, défaillance technique, etc.) ne soient généralement pas connues -ou divulguées- dans nos sources d'informations. Avec une quantité cumulée de 180 tonnes environ dont plus de 60 % sont imputables à un événement¹⁰, ces incidents n'ont toutefois que très faiblement contribué (<< 1 %) au total déversé (figure 6).

Avec 14 % d'occurrence, les **erreurs humaines** avérées figurent également parmi les causes les plus fréquemment identifiées en 2009, correspondant toutefois à une part négligeable (<< 1 %) du bilan total de l'année (figure 6). A ce chapitre, on citera l'exemple d'un déversement de 25 m³ de gazole à l'endroit même de l'accident de l'*Exxon Valdez* vingt ans plus tôt (banc de Bligh Reef, baie de Prince William, Alaska), et survenu suite à une erreur de navigation (accident du brise-glace *Pathfinder*, 23 décembre 2009).

Les **échouements ou talonnages** de navires pour des raisons non explicitées ont entraîné 11 % des pollutions accidentelles (figure 5), et ont majoritairement (85 %) contribué au volume total de polluants déversés en 2009 (figure 6), essentiellement en lien avec l'échouement du *Gülser Ana* sur les côtes malgaches (déversement du contenu des soutes de son entière cargaison de phosphorite ; Cf. article p.8).

En 2009, 4 événements (soit 11 %) étaient assignables, selon nos sources, à l'**usure** des structures (figure 5). Ces incidents ont contribué à 1 % du volume total, avec notamment deux déversements significatifs à partir d'oléoducs sous-marins : le premier de 160 m³ le 20 mai dans le Golfe de Guinée, au large des côtes nigérianes, et le second de 240 m³ en juillet dans le Golfe du Mexique (Cf. article p. 2).

Enfin, à l'origine d'environ 6 % des événements, les **dysfonctionnements** ont contribué à une part peu élevée du volume cumulé (329 tonnes environ, soit 1 % du total, dont 300 tonnes pour un seul déversement de fioul en mer Celtique, à partir d'un navire de la marine russe en février 2009¹¹).

Produits déversés

Les produits les plus fréquemment déversés en 2009 sont les **fiouls** de grades IFO divers (intermédiaires à lourds) à partir de soutes de navires, avec une occurrence de 20 incidents (soit 48 % des événements ; figure 7). En termes de volumes, ils ne représentent que 4 % de la quantité totale (# 2 360 tonnes ; figure 8), notamment du fait d'une majorité de déversements inférieurs à 100 tonnes, à l'exception des cas du *Pacific Adventurer* (Cf. LTML n°25), du *Full City*, du *Gülser Ana*, du *Lowlands Prosperity* et du *Zoorik* (Cf rubrique « Accidents »).

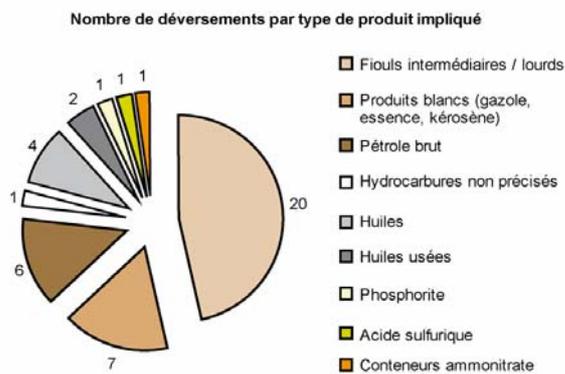


Figure 7

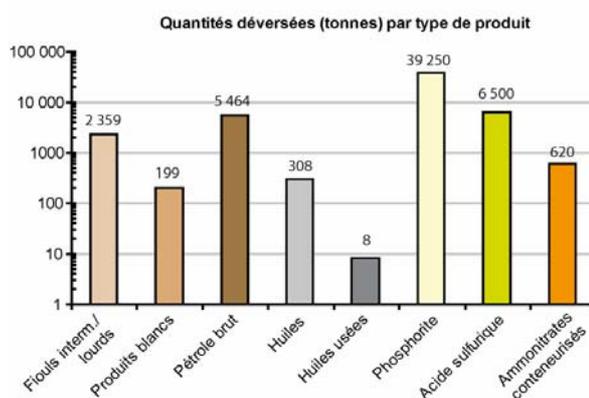


Figure 8

Les déversements de **produits blancs** viennent en 2^{ème} position en termes de fréquence (16 % des cas), avec 7 événements de faible ampleur qui ont faiblement contribué (<< 1%) au volume total déversé dans l'année.

Avec 6 incidents (soit 14 % des événements ; figure 7), la fréquence des pollutions par **pétroles bruts** est comparable, mais celles-ci ont totalisé jusqu'à 10 % du bilan de l'année (# 5 470 tonnes ; figure 8), contribution dont environ 90 % est imputable à la pollution du mois d'août à partir du puits *offshore* sur le champ Montara (Cf. article p.4), à laquelle s'ajoutent essentiellement deux déversements de plus de 100 tonnes de brut à partir d'oléoducs dont celui de l'*Eugene Island*

¹⁰ Collision entre le navire chinois *Jinyou No.1* et le cargo *Lowlands Prosperity* (Cf. article p.14).

¹¹ Cf. LTML n°25

Pipeline (Cf. article p. 2).

Les **huiles minérales** ont été impliquées dans 9 % des cas, avec 4 occurrences qui ont contribué au bilan de l'année à hauteur d'environ 1 %, avec un peu plus de 300 tonnes dont la quasi-totalité a été déversée lors d'un accident (de nature non précisée) survenu le 31 décembre sur le navire citerne *Samho Heron*, qui transportait de l'huile lubrifiante (*Lube Base Oil S-96*) au large d'Imabari (Japon). L'année a été marquée par une relativement faible occurrence d'évènements impliquant des produits autres que les hydrocarbures (figure 7), mais ceux-ci ont concerné des volumes importants de produits. Il s'agit en premier lieu de la dissolution dans les eaux littorales du sud de Madagascar de l'intégralité de la cargaison de **phosphorite** du *Gülser Ana* (Cf. article p. 8), laquelle représente à elle seule plus de 70 % du tonnage total des pollutions recensées en 2009 (figure 8). Les 2 autres cas de déversements ont impliqué, d'une part, de l'**acide sulfurique** à hauteur de 6 500 tonnes (soit 12 % du total, suite au coulage du *Granba* dans les eaux Sri lankaises –Cf. LTML n°26) et, d'autre part, des 620 tonnes d'**ammonitrate** supposées contenues dans les 31 boîtes tombées à la mer en Australie depuis le pont du *Pacific Adventurer* (Cf. LTML n° 25).

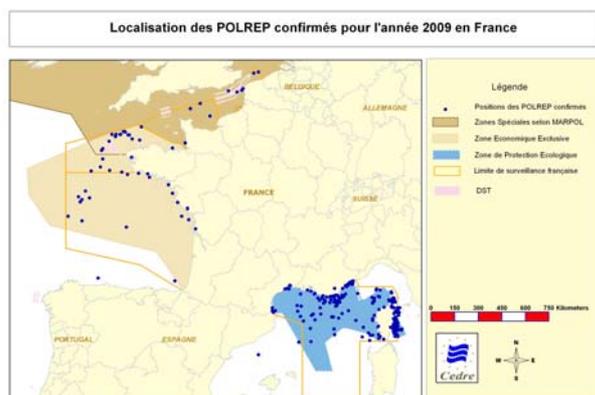
• Statistiques

Analyse des POLREP 2009

Depuis 2000, à la demande du Secrétariat Général de la Mer, le *Cedre* établit une synthèse annuelle des rapports sur les pollutions (POLREP)¹² des eaux sous juridiction française, qui lui sont transmis par les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS). La comparaison des résultats de 2009 avec les données analogues antérieures (2000-2008) permet de discerner certaines tendances sur les 10 dernières années, bien que celles-ci intègrent probablement un biais lié aux variations interannuelles de la pression d'observation (ex : nombre d'heures de vol, périodes et zones couvertes -éléments dont ne dispose pas le *Cedre*).

L'analyse des données 2009 montre que :

- le nombre des POLREPs confirmés est de 288, soit légèrement moins que la moyenne constatée (358) pour la période 2000-2008 (à l'exclusion des pollutions majeures de l'*Erika*, du *Tricolor* et du *Prestige*) ;
- la façade méditerranéenne est celle qui prédomine au sein du total des POLREPs 2009, y contribuant à hauteur de 78 % ;
- à l'instar des années précédentes, les hydrocarbures représentent la catégorie de polluants la plus fréquemment reportée, avec présence confirmée dans 53 % de POLREPs, en baisse toutefois par rapport à 2008 (70 % des cas) ;
- en 2009 encore, l'origine des rejets demeure très fréquemment non identifiée, établie pour 10 % seulement des POLREPs considérés dans leur ensemble et pour 8 % des POLREPs « hydrocarbures confirmés ».



Localisation des POLREPs confirmés pour l'année 2009 en France (Source : Cedre)

L'examen de la distribution des POLREPs dans les eaux françaises conforte le lien établi les années précédentes. avec les principales voies de trafic maritime, sur les façades Manche (rails d'Ouessant et des Casquets en particulier), Atlantique (axe Ouessant-Cap Finistère), et Méditerranée (axes Gênes-Barcelone, Gênes-Valence, Gênes-Détroit de Messine, Gênes-Marseille, et Marseille-Corse).

Comme pour les années passées, la période estivale est la plus abondante en rapports de pollution, qui culminent à 52 en septembre (dont 94 % en Méditerranée).

¹² La notification des POLREP se trouve dans le Manuel Accord de Bonn de lutte contre la pollution (2000) – Chapitre 5 : Recommandation Accord de Bonn 96/1 sur les moyens de transmission dans le système de rapports sur les pollutions (POLREP) destiné à la notification des incidents de pollution marine aux Parties contractantes. Voir http://www.bonnagreement.org/fr/html/counter-pollution_manual/Chapitre05_POLREP.htm

A partir des 154 POLREP (i) par hydrocarbures confirmés et (ii) pour lesquels figuraient des informations à la fois sur la superficie et sur le code d'apparence couleur¹³, la superficie moyenne des nappes a été estimée à 4 km² (contre 11.4 km² en 2008) pour un volume des rejets observés allant de 4 à 23 m³ (contre 10 à 46 m³ en 2008).

Pour en savoir plus :

Rapport *Cedre* R.10.20.C « Analyse et exploitation des POLREP reçus au *Cedre* pour l'année 2009 ».

• Télédétection de nappes

Détection sous-marine par petits fonds : sondeur multifaisceaux

Le *Cedre* a assisté, au port de Brest, à une démonstration du sondeur multifaisceaux par petits fonds *R2sonic 2024*, distribué en France par la société CADDEN.

Ce sondeur de 5^{ème} génération, à fonctionnement en bande large (200-400 kHz) et qui permet des sondages surfaciques des fonds marins, est particulièrement destiné aux domaines suivants : hydrographie (bathymétrie, cartographie), dragage, archéologie, recherche, défense, etc., particulièrement pour les faibles fonds.

Dans le domaine de l'antipollution, son application potentielle concernerait la détection de nappes ou d'objets immergés (sub-flottants ou déposés sur le fond).

Le faible encombrement et la légèreté du dispositif (sondeur, le module d'interface sonar, et enfin un PC équipé du logiciel d'acquisition et de navigation) en ont permis l'installation sur une petite embarcation. D'une faible consommation (moins de 50 Watts), l'utilisation de l'outil apparaît relativement aisée, et permet :

- l'ajustement en temps réel des paramètres du sondeur (largeur de balayage de 10° à 160°, largeur de bande entre 200 et 400 kHz), par leur saisie directe *via* une fenêtre de contrôle sur l'écran du PC ;
- la visualisation quasi instantanée, par petites hauteurs d'eau, des fonds ;
- l'acquisition de 3 vues simultanées : (i) verticale/fond (en couleur), (ii) latérale/bords (*i.e.* talweg, paroi ou quai -de l'oblique à la verticale- en N&B) et (iii) colonne d'eau (en N&B) ;
- la visualisation des reliefs (épérons, sillons, etc.) et des objets sur le fond (blocs, épaves, etc.).

D'un potentiel évident pour la détection d'objets par petits fonds, ce sondeur multifaisceaux pourrait également présenter un intérêt, à évaluer/confirmer, pour la détection de grosses nappes coulées ou sub-flottantes.



A gauche : Embarcation *Survey* de l'*Ensieta*. Au centre : Installation (sur puits existant) du sondeur, du logiciel navigation/stabilité, du récepteur GPS (*Proflex Magellan*), et du groupe énergie. A droite : PC/écrans de contrôle et module interface sonar (Source : *Cedre*)

Pour en savoir plus :

http://www.cadden.fr/fr--acoustique_sous_marine-sondeurs-sonic_2024--197-5-3-95.html

¹³ Les nouveaux codes d'apparence couleur sont entrés en vigueur au 1^{er} janvier 2004 au niveau de l'accord de Bonn.

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.).

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.

Les articles contenus dans la rubrique « Accidents » sont rédigés à partir d'informations provenant de sources variées, diffusées sur support papier ou informatisé (revues et ouvrages spécialisés, presse spécialisée ou généraliste, conférences techniques/scientifiques, rapports d'études, communiqués d'agences de presse ou institutionnelles, etc.). Lorsqu'un site Internet ou un document particulièrement riche en informations pertinentes est identifié, celui-ci est explicitement signalé en fin d'article par la mention « Pour en savoir plus ».