



**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
2005-2**

Sommaire

•	Accidents	
	- Série de déversements au port de Dalian (Chine).....	2
	- <i>Ratna Shahil</i> , port de Mombasa (Kenya)	2
	- ExxonMobil pipeline, Grand Isle, baie de Barataria, Louisiane (USA)	2
	- Total, barge, port du Havre (France).....	2
	- Pétrolier, golfe d'Oman (Emirats Arabes Unis).....	2
	- Installation offshore, <i>Eirik Raude Rig</i> , mer de Barentz, Norvège	3
	- Installation offshore, <i>Breton Sound 51</i> , Louisiane, USA	3
•	Prévention	
	- Remorqueur de haute mer, Brest, France	3
•	Dispersant	
	- Test d'efficacité de dispersant dans diverses conditions de salinité et de température.....	4
•	Confinement	
	- Evaluation de l'utilisation conjointe de barrages et feuilles absorbantes	4
	- Prototypage de barrage flottant pour eaux turbulentes (Université de Miami).....	5
•	Récupération en eaux côtières	
	- Barges de récupération : déclinaisons du concept <i>Pélican</i>	5
	- La Nouvelle-Zélande inaugure ses premières barges récupératrices	6
•	Récupération statique	
	- Récupérateur à brosses ou à déversoir ? : <i>les Lamor V-Brush Conveyer Adapter et le LBA-Quattro</i>	7
	- <i>Oil Limited Oil Slick Harvester</i>	7
	- Récupérateur à tubes : <i>GIS Tubes Oil Skimmer</i>	8
•	Pompage	
	- Injection annulaire : nouveaux tests du JVOPS.....	9
•	Absorption	
	- Nouveau produit d'absorption et de dégradation des hydrocarbures.....	9
•	Brûlage in-situ	
	- Tests en mésocosme (Environment Canada).....	10
•	Epaves	
	- Epaves en mer potentiellement polluantes	10
•	Modélisation	
	- Espagne : création d'une capacité nationale de prévision de dérive.....	12
•	Impact écologique	
	- Incident pétrolier au Nigeria : bilan environnemental	13

- Accidents

Série de déversements au port de Dalian (Chine)

Série d'incidents dans le port chinois de Dalian :

Le 31 mars, une fuite de gasoil est détectée au niveau du pétrolier *Yangchenghu*.

Le 4 avril 2005, le pétrolier portugais *Arteaga* transportant 120 000 tonnes de pétrole brut du Yemen s'est échoué aux abords du port de Dalian dans la province de Liaoning au nord-est de la Chine. Le déversement subséquent a entraîné la formation d'une nappe de 7 km².

Le 16 avril 2005, une nappe d'hydrocarbure est observée autour du pétrolier *Jingbohu*, chargé de 14 000 tonnes de pétrole brut. Les opérations de lutte, entreprises par *Dalian Ocean Shipping Company*, la société propriétaire du navire, sont rapidement mises en œuvre avec le déploiement de quatre unités de récupération sur le plan d'eau. La cause du déversement est attribuée à l'usure d'une partie de la coque, le volume déversé n'est pas précisé.

Le 2 juillet 2005, un pétrolier caboteur chinois, transportant 3 800 tonnes de gasoil vers Guangzhou dans la province de Guangdong au sud de la Chine, est entré en collision avec un cargo malais, entraînant un déversement de volume non précisé. Des dizaines d'unités sur le plan d'eau et des hélicoptères sont intervenus dans le cadre du suivi et de la lutte contre cette pollution.

Ratna Shahil, port de Mombasa (Kenya)

Le 7 avril 2005, au cours de son accostage, le pétrolier *Ratna Shahil* entre en collision avec le quai au terminal de Kipevu du port de Kilindini, Mombasa, Kenya. La collision entraîne le percement d'une cuve contenant 5 000 tonnes de brut d'Arabie Saoudite et le déversement de 150 tonnes.

Le transfert immédiat du contenu de la cuve concernée vers d'autres compartiments limite l'ampleur du déversement. Les opérations de lutte consistent en l'épandage de dispersants à partir d'un remorqueur portuaire d'une part, et d'absorbants d'autre part.

ExxonMobil pipeline, Grand Isle, baie de Barataria, Louisiane, USA

Le 20 avril 2005, suite à la rupture d'un pipeline dans la baie de Barataria, Grand Isle en Louisiane, 95 tonnes de pétrole brut se déversent sur le littoral du golfe du Mexique. Les opérations de lutte impliquent l'intervention de 100 personnes, le déploiement de 4900 mètres de barrage et l'utilisation de récupérateurs.

Total, barge, port du Havre, France

Le 29 avril 2005, suite à la collision dans le port du Havre derrière l'écluse Quinette entre les barges *Thierick*, manoeuvrante, et *SM2*, à quai, 20 tonnes d'huile lubrifiante « PSS » se déversent sur le plan d'eau à partir de cette dernière. La fuite est maîtrisée, les 2 barges sont stables, les opérations de lutte, menées par le Port Autonome du Havre, consistent en des opérations de confinement et de récupération du produit.

Pétrolier, golfe d'Oman (Emirats Arabes Unis)

Le 24 mai 2005, la collision entre un pétrolier chargé de 190 000 tonnes de brut arabe léger (identité non précisée) et un cargo au large du port de Fujairah entraîne le déversement de 700 tonnes de pétrole brut en mer, à 14 milles des côtes iraniennes.

Installation offshore, *Eirik Raude Rig*, mer de Barents, Norvège

A la mi-avril, la plate forme d'exploration *Eirik Raude* de la compagnie norvégienne *Statoil* a connu un petit rejet en mer d'huile hydraulique. Le volume concerné est très limité (1,6 m³) et sans conséquence écologique mais comme c'est la 3^{ème} pollution de la sorte en deux mois et qu'il s'agit de la mer de Barents, cela a suffi à relancer la polémique sur l'exploitation pétrolière qui vient d'être récemment autorisée en ce secteur écologiquement sensible car riche en zones de frayères de poissons et de nidification d'oiseaux. Certaines associations environnementales, mais aussi des responsables administratifs et des élus norvégiens, demandent l'interdiction du forage en mer de Barents face au constat de violation de l'interdiction de rejets dans l'océan et de l'incapacité des compagnies pétrolières à assurer le *zéro-pollution* promis.

C'est le deuxième puits foré depuis l'autorisation de forage : *Norsk Hydro* n'a trouvé que des traces de pétrole et *ENI* devrait forer prochainement plus au nord.

Installation offshore, *Breton Sound 51*, Louisiane, USA

Un tout petit déversement avec de gros dommages... De retour, mi juin, sur la plateforme *Breton Sound 51* qu'ils avaient évacuée en raison de l'ouragan *Arlène*, les employés de la compagnie *Amerada Hess* constatent la perte en mer de quelques 2 m³ de produits pétroliers hors d'un réservoir. Ce déversement très limité en volume a pourtant un impact écologique important. Cette plateforme se trouve à seulement 3 miles de l'estuaire du Mississippi, à proximité immédiate d'une réserve naturelle (*West Breton Island National Wildlife Refuge*) qui abrite, entre autres, une colonie de Pélicans bruns. Des absorbants sont utilisés pour récupérer le pétrole dans le marais et des opérations de sauvetage et de lavage d'oiseaux sont mises en place: plus de 1000 pélicans sont mazoutés dont 400 meurent.

C'était avant les ouragans *Katerina* et *Rita*. Depuis c'est l'habitat lui-même des pélicans bruns en ce secteur de la Louisiane qui serait détruit, mettant ces derniers en statut d'espèces menacées, suite à l'érosion importante de la frange littorale, à la salure de ces terres et à la pollution, par produits pétroliers et chimiques et par amas de débris divers.

- Prévention

Remorqueur de haute mer, Brest, France

Le 13 avril, le nouveau remorqueur de haute mer *Abeille Bourbon*, armé par le groupe *Bourbon* et affrété par la Marine Nationale a été baptisé à Brest et vient donc remplacer l'*Abeille Flandres* qui rejoint Toulon pour compléter le dispositif existant. Le nouveau navire de 80 mètres de long, 16,5 mètres de large et 6 mètres de tirant d'eau développe une puissance propulsive totale de 16 000 kW / 21 740 CV à partir de 4 moteurs principaux *MAK 8M32C* de 4 000 kW vers 2 hélices à pas variable avec tuyères. Le navire peut ainsi atteindre une vitesse de croisière de 19,9 nœuds à pleine charge par mer belle (force 2 Beaufort) ou 16,5 nœuds par mer et vent de force 7. Par ailleurs, 2 propulseurs d'étrave (2 x 883 kW) et 2 propulseurs arrière (2 x 515 kW) complètent la manoeuvrabilité. La capacité de traction au point fixe est de 209 tonnes.



L'Abeille Bourbon à Brest (source Groupe Bourbon)

- Dispersants

Test d'efficacité de dispersant en fonction de la salinité et de la température.

Dans le cadre de la session de l'AMOP 2005, on signalera la présentation des résultats d'une étude expérimentale de la variabilité de l'efficacité du dispersant *Corexit 9500* sur du pétrole ASMB (*Alberta Sweet Mixed Blend*), en fonction de la température et de la salinité. Les valeurs tests sont situées dans la gamme potentielle caractérisant les eaux du sud de l'Alaska.

Ce travail a mis en évidence la forte influence de la température et de la salinité sur l'efficacité du dispersant (maximale à une température de 10°C, combinée à une salinité de 25 ‰). La corrélation élevée ($r^2 = 0,72$) liant ces 3 variables conduit les auteurs à suggérer qu'elle pourrait servir de base à l'élaboration d'un modèle prédictif de l'efficacité d'un traitement par dispersant *in situ* (en y intégrant les caractéristiques de l'hydrocarbure déversé).

Pour en savoir plus :

AMOP 2005

Fingas M., Fieldhouse B. & Wang Z., 2005 : *The effectiveness of dispersants under various temperature and salinity regimes*. In Proceedings of the 28th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, vol. 1, pp. 377-391.

- Confinement

Evaluation de l'utilisation conjointe de barrages et feuilles absorbantes

Des tests ont été menés pour évaluer l'efficacité de l'utilisation conjointe de barrages et de feuilles absorbantes dans des conditions de courant excédant 1 nœud. Cette étude concerne essentiellement une application dans le cadre de petits déversements, où la mobilisation d'équipements plus sophistiqués et « lourds » à déployer n'est pas garantie.

Des études antérieures ont démontré les faibles performances, tant en termes de confinement que d'absorption, de ce type de dispositifs absorbants utilisés isolément (barrage ou feuilles disposées en drapeau), particulièrement à des vitesses dépassant 0,75 nœuds (Cf. LTML 2004-3). Les auteurs proposent un dispositif de rideaux successifs d'absorbants conditionnés (ex : barrage + barrage ; barrage + feuilles en drapeau) qui, en créant une zone de calme hydrodynamique, favoriserait le contact hydrocarbures-absorbants dans des conditions de courant excédant notamment 1 nœud.

Les divers matériels, testés dans diverses configurations successives, sont les barrages absorbants *Oilwik OS510S&N* et *Q-5100* et les feuilles *Sheen Devil*, *T-126* et *WSWL100R*. Les expérimentations ont été menées à des vitesses échelonnées entre 0,5 et 1,5 nœuds, avec 3 hydrocarbures de densités et viscosités différentes : gasoil, brut lourd et brut intermédiaire.

Si les feuilles d'absorbants montrent une efficacité initiale supérieure à celle des barrages, pour des petites quantités de pétrole déversées, leur résistance s'avère moindre une fois saturées en hydrocarbures, et ce à de faibles vitesses (0,5 nœuds). Néanmoins, la zone de calme créée entre les barrages et les feuilles semble influencer favorablement les performances d'absorption. Les auteurs préconisent donc des tests complémentaires impliquant l'utilisation d'absorbant en vrac épandu entre les 2 lignes (barrages et feuilles), afin d'améliorer les performances du système (l'absorption des hydrocarbures, au sein de la zone de calme, retardant ainsi la saturation des barrages et/ou des feuilles).

Pour en savoir plus

AMOP 2005 : Cooper D., Dumouchel A. & Brown C.E., 2005 : *Multi-track sorbent boom and sweep testing*. In Proceedings of the 28th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, vol. 1, pp. 393-407.

Prototypage de barrage flottant pour eaux turbulentes (Université de Miami)

Le développement en cours d'un projet de barrage flottant, adapté à la récupération des hydrocarbures en eaux turbulentes (courants, vagues), a été présenté lors de la session « *Rétention et récupération* » de l'AMOP 2005.

Il s'agit d'une évolution d'un modèle préalablement mis au point par l'Université de Miami (type *ramp boom*, Cf. Wong & Budair, 2003), consistant en l'occurrence (i) en l'ajout d'un hydrofoil permettant d'en accroître la stabilité en eaux turbulentes, et (ii) en l'élimination de sa capacité intégrée de stockage (le pétrole collecté étant dorénavant pompé vers un navire adjacent).

Le calcul de l'angle optimal pour l'hydrofoil (*i.e.* procurant une stabilité maximale) a été estimé en milieu naturel (*Biscayne Bay*, Floride). Deux types d'expérimentations ont, en outre, été réalisées, destinées à estimer les taux de récupération du prototype de barrage en absence de vagues, d'une part, et en présence de vagues, d'autre part. Ces tests de l'efficacité du dispositif sont réalisés sur une maquette, en enceinte expérimentale (canal hydrodynamique de 30.5 cm de hauteur x 30.5 cm de large, permettant de générer des vagues). Les mesures du taux de récupération sont répétées 3 fois dans diverses conditions : pour des volumes déversés de 100, 300 et 500 mL d'hydrocarbures, ceci dans des conditions de courant variables (entre 9 et 32 cm.sec⁻¹, soit entre 0,17 et 0,62 nœuds).

Selon la vitesse du courant, le taux de récupération de ce prototype de barrage flottant est compris entre 95,9 et 99,6 % en absence de vagues, et entre 51,7 et 69,3 % en présence de vagues.

Pour en savoir plus :

AMOP 2005 : Wong K.V., Miller M.K. & Boccabella A., 2005 : *Inclined boom system with hydrofoil for waters with waves*. In Proceedings of the 28th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, vol. 1, pp. 447-462.

Wong K.V. & Budair M., 2003 : *Proposed oil recovery wall system for Kuwait's oil fields*. In Proceedings of the 26th AMOP Tech. Seminar.

- Récupération en eaux côtières

Barges de récupération : déclinaisons du concept *Pélican*

La firme canadienne *SMAVE Environmental* propose de nombreux modèles de barges récupératrices, qui sont en fait des variations sur les embarcations de type *Pélican* (Cf. LTML 2003-2). Ces barges sont équipées de structures particulières, les rendant adaptées à diverses applications, telles que la collecte de débris flottants, ou la récupération d'hydrocarbures, par exemple.

Concernant les modèles dédiés à la récupération des hydrocarbures (eaux intérieures ou côtières), on notera l'adjonction, à l'arrière de la barge, d'un système de turbines qui, en générant un courant de suction, augmente le débit d'eau polluée drainé au niveau de la proue (fig. 1).

Le constructeur propose également l'ajout d'une lance à eau utilisable à des fins de nettoyage des hydrocarbures échoués sur l'estran, le polluant pouvant ultérieurement être récupéré sur l'eau par la barge.

Pour en savoir plus :

<http://www.smave.ca>

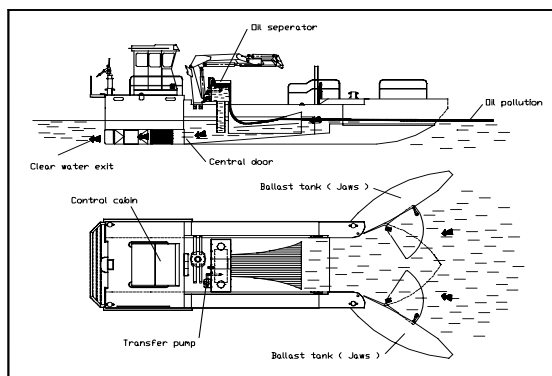


Figure 1. Vue d'un modèle de barge destinée à la récupération d'hydrocarbures

La Nouvelle-Zélande inaugure ses premières barges récupératrices

Après l'accident du *Jody F. Millennium* (2002), le gouvernement néo-zélandais, dépourvu de capacité d'intervention, avait instauré un partenariat public - privé pour développer le dispositif de lutte néo-zélandais. L'*Oil Pollution Advisory Committee* (OPAC), regroupant des représentants du gouvernement, des régions, de l'industrie pétrolière et des compagnies de transport maritime opérant en Nouvelle Zélande, a ainsi financé l'achat de 3 petites barges récupératrices qui vont constituer la force d'intervention néo-zélandaise, somme toute encore limitée. La première, le *Taranui*, a été livrée en avril ; elle est basée à la raffinerie de Marden et louée pour 10 ans par la compagnie de raffinage néo-zélandaise *New Zealand Refining Company*, ce qui a permis le financement de la construction des autres. La seconde barge, le *Tukuperu*, vient d'être livrée à Picton Marina en novembre, l'autre le sera prochainement à Auckland.

Il s'agit d'une barge d'intervention rapide en zone portuaire, voire côtière (5 km), légère, très manœuvrante et facilement transportable sur remorque routière. Outre le pilote, deux opérateurs sont requis l'un pour le récupérateur, l'autre pour la pompe. C'est à l'occasion d'une pollution survenue en 2004 que la Nouvelle-Zélande avait découvert ce type de barge qu'elle avait dû emprunter à l'époque à un stock de lutte australien.

La barge est équipée d'un dispositif de récupération frontal maintenu sur le pont jusqu'à l'arrivée sur zone où il est opéré manuellement. Il s'agit d'un récupérateur de type *Slickbar JBF DIP400* (*dynamic inclined plane*) qui consiste en une bande convoyeuse travaillant par submersion : lors de l'avancée de la barge, à faible vitesse, le polluant est entraîné sous l'eau par la bande plongeante et remonte naturellement en fin de bande dans un puits interne. Le pétrole récupéré est ensuite stocké dans trois compartiments longitudinaux de 1.5 m³ de capacité, où directement évacué vers une capacité flottante souple de type *Dracone*, à couple ou tractée par la barge.

Pour réduire les coûts, ces barges sont construites par un chantier néo-zélandais (à un coût de 115 000 € l'une) d'après des plans brevetés (modifiés par le *Marine Safety Authority*) de la société américaine *SlickBar* qui a en outre formé des opérateurs en vue de devenir à leur tour des formateurs.

Les caractéristiques sont les suivantes : dimensions (L x l) : 8.2 m x 2.4 m ; poids : env. 3 tonnes ; vitesse : 18 nœuds en croisière (pouvant atteindre 26 nœuds, hors charge) et 7 nœuds à pleine charge (5 tonnes).

Pour en savoir plus :

www.maritimenz.govt.nz

www.slickbar.com



Récupérateur Slickbar JBF DIP 400
(source Slickbar)



Barge Taranui
(Source MSA/scoop.co.nz)

- Récupération statique

Récupérateur à brosses ou à déversoir ? : les *Lamor V-Brush Conveyor Adapter* et le *LBA-Quattro*

La classification des récupérateurs se complique... *Lamor* a trouvé un nouveau créneau pour étendre sa technologie : optimiser les récupérateurs à déversoir existants grâce à un module à brosses facilement adaptable, le *LBA-Quattro*. Le récupérateur à déversoir est certainement le système d'écumage le plus répandu dans le monde, mais comme tous les autres systèmes il présente ses propres limites en termes de sélectivité ou de performance en présence de produits fortement visqueux. Pour améliorer la sélectivité en réduisant la prise d'eau et augmenter la capacité à travailler sur des fuels lourds en facilitant le gavage des récupérateurs à déversoir, *Lamor* propose deux dispositifs à brosses qui s'adaptent très facilement sur le déversoir des récupérateurs conventionnels dits à seuil. Il a ainsi fourni au stock *EARL* de Singapour des petites bandes convoyeuses en V (*V-Brush Conveyor Adapter*) pour équiper les récupérateurs *Desmi-Dop Terminator* et *Termite*. L'autre système, le *LBA-Quattro*, se présente sous la forme d'une cassette qui coiffe l'ensemble du déversoir. Selon le fabricant, le *LBA-Quattro* présente des performances de collecte qui, certifiées par le *Bureau Veritas*, varient de 64 à plus de 100 m³/h sur un fuel de viscosité moyenne avec épaisseur de 25 mm. Le *LBA-Quattro* est fourni avec tous les raccords et tuyaux hydrauliques nécessaires.

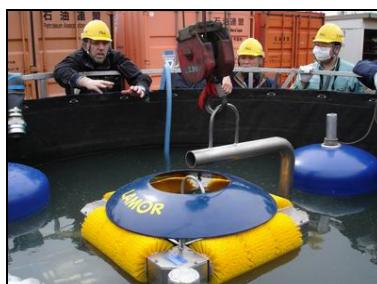
Lamor a déjà équipé l'ensemble des récupérateurs à déversoirs des stocks d'intervention de *EARL (East Asia Response Ltd)* Singapour et du *PAJ (Petroleum Association of Japon)* au Japon, mais aussi les récupérateurs *GT-185* des stocks des coopératives d'intervention américaines *MSRC (Marine Spill Response Corporation)* et *CCA (Clean Caribbean & Americas)*.

Pour en savoir plus :

www.lamor.fi



Lamor V-Brush Conveyor Adapter sur Desmi-Dop Terminator (source Lamor)



Lamor LBA-Quattro(PAJ) (source Lamor)



Lamor LBA-Quattro sur Desmi Termite (Earl) (source Lamor)

Oil Limited Oil Slick Harvester



Oil Slick Harvester (source Oil Limited)

La société anglaise *Oil Limited* propose un dispositif original pour récupérer des hydrocarbures sur un plan d'eau abrité. Il s'agit du *Oil Slick Harvester* qui consiste en une petite bande convoyeuse montée entre deux flotteurs qui renvoie le polluant en arrière dans un barrage fermé servant de capacité de confinement. Le barrage *Oil Ltd RB 400* a une hauteur totale de 0,6 m pour un tirant d'eau de 0,4 m. Le *RB 400* est un barrage de type rigide qui se maintient en permanence en position verticale. Selon le constructeur, le polluant peut ainsi s'accumuler, sans fuir, jusqu'à la limite inférieure du barrage : cinq éléments de barrage offrirait ainsi une capacité de rétention de 1,8 m³ sur une surface de 4,5m². La société insiste sur le fait que la récupération très sélective n'émulsionne pas le polluant permettant ainsi son recyclage. La reprise du polluant par pompage dans le barrage risque toutefois d'être moins sélective.

Pour en savoir plus : www.oilslickharvester.com

Récupérateur à tubes : *GIS Tubes Oil Skimmer*

Un nouveau type de récupérateur à tambour oléophile a été mis au point par la société allemande *Global Industry supply (GIS)*. Le tambour conventionnel, consistant généralement en un cylindre fermé rotatif, travaille par adhésion des hydrocarbures sur sa surface externe. Ici il s'agit de tubes rotatifs et non pas d'un cylindre. Le *Tubes Oil Skimmer* est composé de deux tubes encastrés l'un dans l'autre. L'eau polluée pénètre dans les tubes qui sont positionnés parallèlement au flux. L'adhésion s'opère sur 4 faces (3 pour le petit modèle standard) et non plus sur une seule comme pour le tambour conventionnel ; les faces externes et internes des deux tubes participent à la collecte (sur le modèle medium, seule la face externe du petit tube fonctionne).



GIS Tubes Oil Skimmer à couple d'un navire d'opportunité (source GIS)



GIS Tubes Oil Skimmer (source GIS)

Les hydrocarbures sont ensuite raclés puis évacués via des goulottes fixées le long des tubes vers un puits situé l'arrière du récupérateur d'où ils sont pompés vers une capacité de stockage à terre ou flottante à couple.

Le *GIS Tubes Oil Skimmer* peut être installé sur le bord d'un navire ou en position fixe sur l'eau ou encore en bordure de rivage grâce à son faible tirant d'eau (200-300 mm). Le courant relatif ne doit pas dépasser une vitesse de 0.3-0.5 m/s max. Les tubes sont en acier inoxydable et mus par un moteur électrique ou pneumatique, antidéflagrant.

Ce système sélectif (95% d'huile) existe en deux modèles présentant les performances respectives suivantes : 1.2 m³ huile/h (medium) et 2-3 m³/h (grand).

De faible encombrement (Lx l x H : 0.5 x 1 x 0.6 m), l'*Oil Tubes Skimmer* peut cependant, dans certaines situations, perdre en maniabilité en raison de son poids : 120 kg (modèle medium) et 380 kg (grand modèle).

Dimensions des tubes (modèle medium et grand modèle) :

- longueur : 0.5 m ou 1 m
- diamètre : 300 mm ou 500 mm (tube externe) et 150 ou 250 mm (tube interne)

Pour en savoir plus :

www.gis-global.de

- Pompage

Injection annulaire : nouveaux tests du JVOPS

L'AMOP 2005 a été l'occasion pour le *Joint US and Canadian Coast Guard, US Navy, and Industry Viscous Oil Pumping System (JVOPS)* de présenter les développements prévus suite aux conclusions du Workshop tenu en décembre 2003 (à Houma, Louisiane, Etats-Unis. Cf. LTML 2003-4). Ces conclusions concernaient l'amélioration des dispositifs de pompage des produits visqueux (200 000 – 500 000 cSt) sur des distances relativement longues (jusqu'à 450 m). Il s'agit notamment de surmonter les problèmes de perte de charge, inhérents à la friction importante lors du parcours dans les pompes et les tuyaux.

Les avancées techniques significatives envisagées par l'USCG, à l'issue du Workshop, incluent notamment le recours à l'injection annulaire d'eau chaude en entrée de pompe, et d'eau froide ou chaude en sortie de pompe. Ce procédé s'est avéré performant, autorisant en effet le pompage d'hydrocarbures d'une viscosité de 200 000 cSt sur 450 m avec une perte de charge de 3 bar, ainsi que d'un produit à 500 000 cSt sur 150 m avec une perte de charge de 0,9 bar.

Pratiquement, il est notamment prévu :

- d'ajouter, en entrée et sortie de pompe (*Desmi DOP 250*), 2 systèmes d'injection d'eau chaude (93°C) sous-pression (*Landa SLX*) ;
- d'augmenter le couple du moteur hydraulique de la pompe (remplacement du moteur *Danfoss OMTS 200* par un moteur *OMTS 315*),
- de remplacer un certain nombre de pièces de la pompe *Desmi* (joints, en particulier) de sorte à résister à la chaleur induite par l'injection d'eau chaude dans le système.

Des tests complémentaires sont programmés par l'USCG, afin notamment d'évaluer les performances en fonction de la quantité d'eau injectée, et également de mettre au point la méthodologie de nettoyage des tuyaux entre deux utilisations (problème de colmatage par refroidissement).

Pour en savoir plus

AMOP 2005 : D'Armiento A. & Moffatt C., 2005 : *U.S. Coast Guard implementation of the findings from the Joint Viscous Oil Pump workshop in December 2003*. In Proceedings of the 28th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, vol. 1, pp. 425-435.

- Absorption

Nouveau produit d'absorption et de dégradation des hydrocarbures

La firme *Techné* importe en France une gamme de produits (*INDPOL*) absorbants, bioactifs et biodégradables, censés favoriser, outre une absorption performante, la dégradation des hydrocarbures (adjonction de micro-organismes selon les applications). Applicables sur différentes surfaces (sols pollués, surfaces dures, eaux de surface), on citera au sein de la gamme le produit *INDPOL 2*. Conçu pour une application en eaux de surface, il est constitué de fibres longues (densité de 0.12 g.cm⁻³) éventuellement disponibles sous forme de chaussettes ou de barrières, censées absorber jusqu'à 15 fois leur poids en hydrocarbure (selon la nature de ce dernier).

Pour en savoir plus :

Techné Transfert de Technologies, 67 rue des Grands Champs F-75020 PARIS.

- Brûlage *in situ*

Tests en mésocosme (*Environment Canada*)

Le brûlage *in situ* est éventuellement considéré comme une alternative à la récupération mécanique ou à la dispersion chimique des hydrocarbures en mer. Cependant, cette technique soulève des interrogations quant aux propriétés et au comportement des résidus de la combustion en mer, ainsi que des rejets dans l'atmosphère. *Environment Canada* a entrepris d'analyser les produits du brûlage de pétroles lourds (suies et autres résidus). Les travaux ont été menés en enceintes expérimentales, constituées de cuvettes de taille comprise entre 1 et 1.5 m² (méthodologie déjà présentée lors de l'AMOP 2004. Cf. LTML 2004-3).

Les résidus de brûlage ont été étudiés pour 4 types d'hydrocarbures lourds (2 fuels lourds de propulsion de type *Bunker C*, de l'*Orimulsion*, et du bitume).

Les suies sont collectées sur des filtres en fibre de verre, pour analyse des contenus en HAPs (détecteur de type HNU à photo-ionisation), en particulier. Les résidus solides sont quant à eux pesés, avant l'analyse de leurs viscosités et teneurs respectives en asphaltènes et en résines.

Les résultats ne permettent pas d'identifier une relation directe entre l'efficacité du brûlage des hydrocarbures (jusqu'à 70%) et les teneurs en HAPs contenues dans les suies. En revanche, une corrélation entre l'efficacité du brûlage et la proportion dans les suies de HAPs référencés comme « prioritaires » par l'EPA (*Environmental Protection Agency*) est suggérée. Les teneurs en HAPs dans les suies seraient cependant assez faibles, du moins comparées à celles d'échantillons de terre pollués par des activités industrielles.

Les résidus du brûlage des hydrocarbures lourds, hautement visqueux et parfois rapidement solidifiés, sont essentiellement composés de résines et d'asphaltènes aromatiques saturés. Les fractions les plus légères du produit de départ n'y sont en effet que très peu représentées, ce qui suggérerait une faible toxicité de ces résidus vis-à-vis de l'environnement marin.

Pour en savoir plus

AMOP 2005 : Fingas M.F., Wang Z., Fieldhouse B., Brown C.E., Yang C. & Landriault M., 2005 : *In-Situ burning of heavy oils and Orimulsion : analysis of soot and residue*. In Proceedings of the 28th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, vol. 1, pp. 333-348.

- Epaves

Epaves en mer potentiellement polluantes

La session spéciale de l'*International Oil Spill Conference 2005* avait, cette année, pour thème les pollutions potentielles à partir des nombreuses épaves présentes sur les fonds marins à travers le monde. En effet, on constate une inquiétude croissante quant aux risques de pollution par hydrocarbures à partir des épaves récentes et anciennes. Les cas récents comme l'Erika et le Prestige ont généré une demande forte du public pour l'élimination de ces menaces. Par ailleurs, de récentes pollutions mystérieuses ont été mises en relation avec de vieilles épaves ayant commencé à fuir telles que l'*USS Mississinewa* en Micronésie ou le *SS Jacob Luckenbach* au large de la Californie.

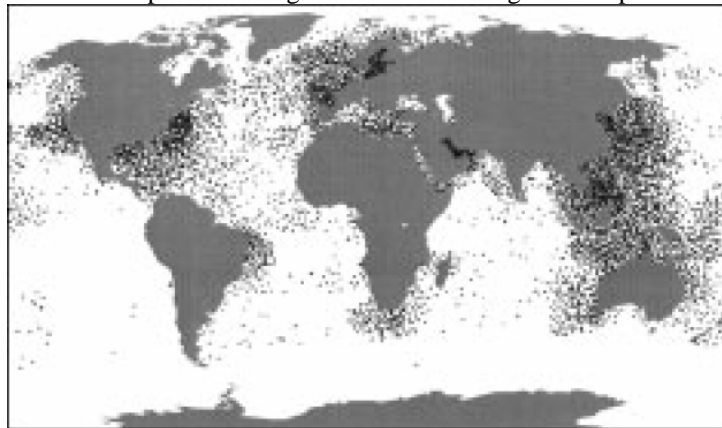
Le financement de ces opérations est généralement limitant - même lorsqu'il existe une partie responsable - du fait en particulier, des coûts élevés de récupération des hydrocarbures et d'enlèvement des épaves. Toutefois, l'inquiétude réside dans le fait que ces épaves vont un jour ou l'autre libérer les hydrocarbures contenus soit lentement et sur la durée soit brutalement, entraînant quoi qu'il en soit des dommages significatifs à l'environnement et des coûts de collecte pour les collectivités affectées.

L'étude présentée à l'IOSC vise dans un premier lieu à établir un inventaire des épaves potentiellement polluantes via une base de données. Cette base considère les navires non citernes de plus de 400 tonnes de port en lourd contenant des fuels de propulsion et les navires citernes de plus de 150 tonnes de port en lourd contenant des cargaisons d'hydrocarbures et des fuels de propulsion. 8 569 épaves potentiellement polluantes dont 1 583 navires citernes et 6 986 navires non citernes sont ainsi référencées. La quantité de polluant toujours emprisonnée au sein de ces épaves a été estimée lorsqu'elle n'était pas connue. Afin d'établir une fourchette, une hypothèse haute a été calculée en considérant que les épaves de pétroliers conservaient 80% de leur cargaison et 70% de leur fuel de propulsion, tandis qu'une hypothèse basse considérant que la moitié des navires ont sombré avec 80% de leur cargaison et l'autre moitié avec 20% et que 80% de ces hydrocarbures ont été déversés lors du naufrage ou sous forme de fuite dans les années suivantes. Il en résulte une estimation basse de 2,5 millions de tonnes et une estimation haute de 20,4 millions de tonnes.

Les auteurs entreprennent une revue des régimes réglementaires et financiers régissant le traitement de ces épaves aux Etats-Unis et à l'échelon international. La faisabilité technologique de la récupération est également abordée. A cet égard, les auteurs considèrent que les sociétés de sauvetage et remorquage ont montré leur capacité à innover et à maîtriser les coûts et qu'il y a peu de limites technologiques à la récupération des hydrocarbures dans les épaves par grande profondeur, en eau froide ou autres contextes difficiles comme démontré récemment lors de la récupération du fuel de l'épave du Prestige par 3 500 mètres de fond. Des difficultés persistent dans la récupération des produits très visqueux nécessitant un réchauffement ou une fluidification pour être pompables, dans le traitement des doubles coques qui rendent plus compliqué l'accès aux produits à extraire, dans l'estimation et la localisation du polluant persistant dans les épaves et dans les procédures terminales. Pour les auteurs, des recherches complémentaires sont nécessaires concernant les taux de corrosion et les modèles de stabilité physique des épaves. La question clé au cours de l'évaluation de l'état d'une épave étant : « quand l'épave va-t-elle se mettre à fuir ? »

Les auteurs concluent par la proposition de directives pour l'évaluation du risque et des conséquences d'une fuite de polluant étant donné que la plupart des hydrocarbures contenus dans ces épaves seront à terme libérés. Plus de 75% des épaves inventoriées datent, en effet, de la seconde guerre mondiale et « dorment » ainsi depuis 55 à 65 ans au fond des océans, d'où l'inquiétude croissante d'une augmentation des épaves fuyardes dans les années prochaines avec des conséquences variables selon les contextes. Etant donné les fonds limités disponibles pour le traitement de ces épaves, les auteurs soulignent l'importance de la hiérarchisation des menaces et donc la nécessité d'une évaluation systématique, au cas par cas, du risque selon des critères contextuels environnementaux et économiques.

Finalement, les auteurs considèrent qu'une telle approche devraient permettre de standardiser l'évaluation du risque et ainsi permettre la mise en place d'un régime international légal viable pour le traitement de ces épaves.



Localisation des épaves potentiellement polluantes

Pour en savoir plus :

Michel J., Schmidt Etkin D., Gilbert T., Urban R., Waldron J. & Blocksidge C.T., 2005. *Potentially polluting wrecks in marine waters : an issue paper prepared for the 2005 International Oil Spill Conference*. In 2005 International Oil Spill Conference, May 15th-19th, 2005, Miami Beach Convention Center, Miami Beach, Florida, CD-ROM, 40 pp.

- Modélisation

Espagne : création d'une capacité nationale de prévision de dérive

Dans le cadre du projet espagnol post-Prestige *ESEOO* (*Establecimiento de un Sistema Español de Oceanografía Operacional*), une cellule de prévision de dérive de nappes (USYP : *Unidad de Seguimiento y Predicción*) a été constituée, et mise en activité lors de l'exercice antipollution Méditerranée 2005 (tenu à Palma de Majorque, Espagne). Un membre du service Intervention du *Cedre* a été placé en tant qu'observateur dans cette cellule, qui a pour objectif de fournir des prévisions de dérive à partir d'un ensemble de données environnementales et des positions de bouées de marquage.

Le système *ESEOO* permet de se connecter à différents serveurs et de récolter des données météo océaniques sur divers sites partenaires (1^{er} niveau d'information envoyé au PC de crise), et d'élaborer à partir de ces données ainsi que des positions de bouées ARGOS un ensemble de modélisations de dérives de nappes en mer (logiciel *surfer*, *Golden Software*).

La cellule USYP réalise également des simulations de dérive via le logiciel *ASA OILMAP*. La version de *OILMAP* acquise par *SASEMAR* a été re-développée pour être utilisée à distance dans l'exercice. Une routine a été développée par *ASA*, permettant l'importation des données de courants et de vents récupérés par *ESEOO* pour faire fonctionner le logiciel *OILMAP*. Ces données proviennent du centre d'océanographie *IMEDEA* pour les courants, et de l'*INM* (Institut National de Météorologie) pour les vents.

Pour les besoins de l'exercice, 6 bouées dérivantes ont été larguées, dont 3 au même point. Les résultats obtenus selon les modèles *ESEOO* et *OILMAP* ont été analysés et comparés avec des prévisions issues du modèle *MOTHY* (fournies par Météo-France) (fig.1-3). Cette comparaison a permis de souligner, suite à l'exercice, une cohérence des prévisions issues des différentes méthodes (Cf. *Cedre* EPI.05.04).

Les résultats apportent des informations précieuses en vue améliorer la prévision de dérive dans le cadre de la lutte en mer en Méditerranée Ouest. Ces éléments ont également constitué un des thèmes du débat sur l'assistance des scientifiques à la lutte en mer au niveau régional, dans le cadre du comité stratégique du *Cedre* à Toulon avec intervention d'E. Alvarez, coordinateur du projet *ESEOO*.

Pour en savoir plus :

- *Cedre* EPI.05.04, 2005 : Observateur *Cedre* dans la cellule de suivi et de prévision de dérive de l'exercice Méditerranée 2005 (11 et 12 Mai 2005 - Palma de Majorque). *Cedre*, Brest, 16 p. EPI.05.04
- <http://www.eseeo.org>

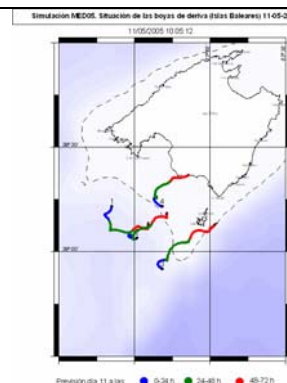


Figure 1 : Prévision de dérive ESEOO



Figure 2 : Prévision de dérive corrigées réalisées sous OILMAP

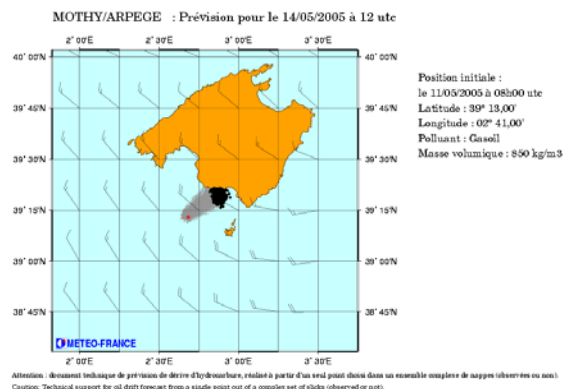


Figure 3 : Prévision de dérive MOthy (1 bouée)

- Impact écologique

Suivi à court terme d'un déversement issu d'un pipeline (Nigeria)

Le 22 novembre 2003, au sein du *Qua Iboe Terminal* (QIT) exploité par la compagnie *Mobil Producing Nigeria Unlimited* (MPN) au Nigeria, l'enlèvement non autorisé d'une valve de pipeline (*drainpipe valve*), au niveau d'un stockage d'hydrocarbures, entraînait le déversement d'environ 880 m³ de pétrole brut dans un canal d'évacuation menant vers le littoral. Le déversement dans l'environnement fût relativement limité, du fait de l'édification rapide de remblais sableux (h = 1.5 m) à la sortie du fossé d'écoulement, et de l'utilisation d'absorbants et du déploiement de barrages et de récupérateurs dans le fossé. Ces dispositions ont permis la récupération d'environ 640 m³ de polluant.

L'IOSC 2005 a été l'occasion de présenter le bilan des impacts environnementaux immédiats, évalués *via* une étude réalisée durant les 10 premiers jours suivant l'incident. Réalisé par une équipe scientifique pluridisciplinaire, le suivi concernait la chimie, la microbiologie, l'hydrobiologie, ainsi que le benthos et les ressources exploitées au sein de la zone côtière peu profonde. Les impacts sur le benthos intertidal et sur la végétation supralittorale ont également été estimés.

En raison, probablement, de la faible importance du volume déversé, ainsi que des régimes de vents dominants dans les jours suivant l'incident, lesquels étaient de terre et ont par conséquent favorisé l'éloignement du produit et l'évaporation des fractions légères au large, cette étude conclut à l'absence d'impact sur les plages de sable fin et la zone côtière concernée par l'incident, à tous les niveaux étudiés (colonne d'eau, benthos, *etc.*)

Pour en savoir plus :

Inyang L.E.D., Essien G.E., Ndiomu C.B., Page D.S. & Imevbore V., 2005. *Containment, Clean-up and scientific assessment of Mobil Producing Nigeria November 22, 2003 liquid release incident*. In 2005 International Oil Spill Conference, May 15th-19th, 2005, Miami Beach Convention Center, Miami Beach, Florida, CD-ROM.

En l'absence de tests d'expérimentation 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.