

**BULLETIN**

d'information  
du

**Cedre**

Intervention

Dossier

*aux Philippines*

Études

Le projet POLLUPROOF

N° 33 - juin 2015

## 03 ► Éditorial

M. Juha AUVINEN, Commission européenne

## 04 ► Dossier

4 ► Intervention aux Philippines  
(Florence Poncet, Cedre)

## 12 ► Études

12 ► Le projet POLLUPROOF (Sophie Chataing, Cedre)  
17 ► Le projet IMPOLEST (Ivan Calvez, Cedre)

## 19 ► Partenariat

19 ► Le projet POSOW II  
20 ► INTERSPILL 2015 - PERF, 91<sup>e</sup> réunion au Cedre

## 21 ► Information

21 ► Le site du Cedre fait peau neuve  
22 ► Catalogues des prestations - Calendrier des formations 2015  
23 ► Publications du Cedre





**E**n novembre 2013, l'archipel des Philippines a été frappé par l'une des plus puissantes tempêtes jamais enregistrées. En quelques heures, le typhon Haiyan a occasionné des dégâts majeurs, déplacé des millions d'habitants et, surtout, tué plus de 6 000 personnes.

Dès les premières heures de cette catastrophe, en liaison avec les Nations Unies, l'Union européenne s'est mobilisée pour répondre à la demande d'assistance formulée par les Philippines : 30 millions d'euros ont été immédiatement débloqués au titre de l'aide humanitaire, qui a notamment été mise en place par l'Organisation Internationale des Migrations (OIM), le Programme alimentaire mondial (PAM) et le Comité international de la Croix-Rouge (CICR).

Afin de faciliter également l'acheminement d'aide matérielle et d'équipes de secours, le centre de coordination des interventions d'urgence (ERCC) de la Commission européenne a été activé, sous l'égide de la direction générale pour l'Aide humanitaire & la Protection civile.

Des Philippines en 2013...

L'unité que j'ai l'honneur de diriger, responsable de la coordination des moyens de secours acheminés par de nombreux États membres de l'Union européenne, a organisé l'envoi de 3 équipes d'experts européens, soit 25 personnes au total, afin d'appuyer les autorités philippines en matière d'hébergements d'urgence, de potabilisation des eaux, de premiers soins médicaux ou encore de remise en état des réseaux de télécommunication.

C'est dans ce cadre qu'un expert en pollution marine du Cedre a également été envoyé sur place pour le compte de l'Union européenne, à la demande du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et des autorités philippines. Dans la ville d'Estancia, en effet, le typhon Haiyan a provoqué l'échouement d'une centrale électrique flottante occasionnant le déversement dans l'environnement de 800 m<sup>3</sup> de fioul lourd, pour lequel les autorités philippines ont demandé conseil et assistance.

... Au Bangladesh en 2014.

Tout récemment encore, en décembre 2014, une marée noire a été provoquée au Bangladesh par le naufrage d'un pétrolier dans le delta du Gange. L'accident est survenu dans la région des Sundarbans, classée au patrimoine mondial de l'Unesco, car elle comprend la plus grande forêt de mangrove au monde.

Là encore, à la demande du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, c'est un expert français du Cedre qui, pour le compte de l'Union européenne, a rejoint l'équipe internationale mise en place au Bangladesh pour assister et conseiller les autorités de ce pays.

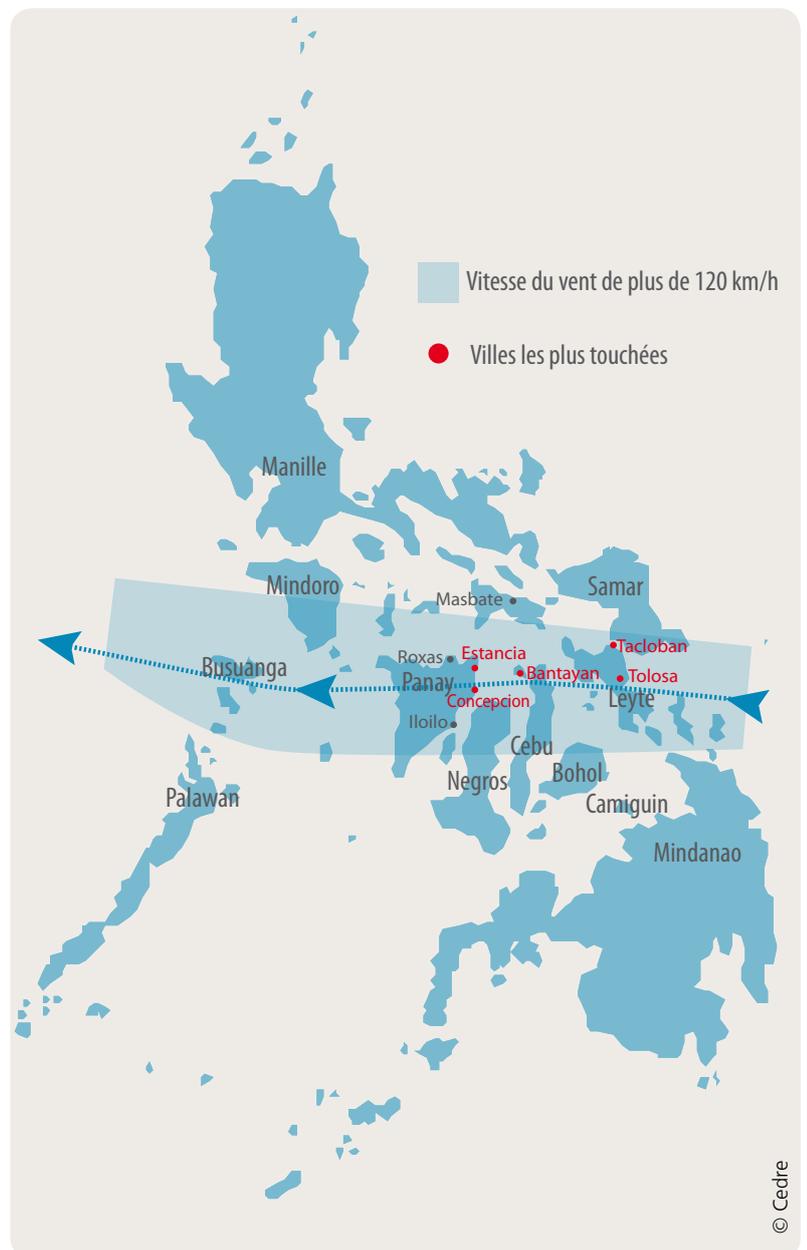
Ces interventions sont l'occasion pour moi de souligner à quel point les catastrophes naturelles ont souvent un impact environnemental, donnant tout son sens à l'approche intégrée qui vient d'être présentée.

M. Juha AUVINEN,  
Chef du centre de coordination des interventions d'urgence (ERCC) de la CE,  
Direction générale pour l'Aide humanitaire & la Protection civile

## Intervention

*aux Philippines*

**L**e 8 novembre 2013 aux premières heures du jour le typhon Haiyan (surnommé localement Yolanda) touche la province orientale de Samar avec une vitesse de vent de 235 km/h et des pointes à 275 km/h. Le typhon poursuit sa route vers l'ouest traversant les Philippines centrales et notamment la Province d'Iloilo dans l'île de Panay jusqu'aux îles du nord de Palawan. Les experts estiment que ce typhon est l'un des plus violents ayant atteint une zone terrestre. Il laisse une large bande de destruction et de débris sur son passage dont l'estimation des conséquences en termes de victimes et de dégâts est alors très fluctuante.



Le 9 novembre, le gouvernement philippin accepte l'offre d'assistance internationale proposée par les Nations Unies à travers l'OCHA (*Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*) et l'UNEP (*United Nations Environment Programme*). Depuis vingt ans, l'initiative conjointe de ces deux entités est concrétisée dans la JEU (*Joint UNEP/OCHA Environment Unit*), principal acteur de la coordination et de la mobilisation de l'aide internationale. Le centre de coordination des interventions d'urgence (ERCC) du service de la Commission européenne à l'aide humanitaire et à la protection civile (ECHO) est activé et, le 10 novembre, une première équipe de 25 experts est mobilisée suite à l'activation de ce mécanisme.

Un appel de fonds pour un montant global de 301 millions de dollars est lancé le 12 novembre avec des priorités concernant l'aide alimentaire et les abris. L'accès aux populations sinistrées est très difficile dans les premiers jours compte tenu des dommages au réseau routier, des chutes d'arbres et de la multitude de débris. Les routes principales sont praticables à partir du 15 novembre, mais les débris continuent d'entraver l'accès aux zones reculées. Le 30 décembre, le ministère des affaires sociales et du développement et le conseil pour la réduction et la gestion des risques de catastrophe nationale estiment à : 14,1 millions le nombre de personnes touchées ; 4,1 millions les personnes déplacées ; 1,1 million le nombre d'habitations endommagées ; 6 155 les décès enregistrés et 1 785 les personnes portées disparues.

### La pollution générée par la barge n° 103 à Estancia

Le 8 novembre, au plus fort du typhon, la barge n° 103, une centrale électrique flottante de 65 m de long, non motorisée, amarrée le long d'une jetée au sud de la ville d'Estancia (Province d'Iloilo - Ile de Panay) rompt ses amarres et s'échoue



© Cedre

Fioul flottant autour de la barge échouée contre une des maisons sur pilotis implantée au plus près de l'eau

sur la côte, portée très haut par les vagues, dans une zone rocheuse, jusqu'au contact de maisons. Cette barge de production électrique de 32 mégawatts est exploitée par la compagnie nationale NAPOCOR (*Philippine's National Power Corporation*) pour le compte de la PSALM (*Power Sector Assets and Liability Management*), deux agences dépendant du département de l'énergie des Philippines. D'après le responsable de la barge et la Garde côtière philippine, environ 200 m<sup>3</sup> de fioul lourd se sont initialement déversés en mer et se sont échoués dans le quartier (*barangay* en philippin) de Botongon dans la zone portuaire d'Estancia et en bordure du village, sur environ un kilomètre vers le nord, dans une large baie de la mer de l'archipel des Visayas.

Le 16 décembre, NAPOCOR opérateur de la barge, confirme un volume initialement contenu dans les réservoirs de la barge de 1 385 m<sup>3</sup> de fioul lourd Bunker C. À l'issue de l'allègement 470 m<sup>3</sup> ont été pompés dans la barge. La fuite est estimée au final à près de 800 m<sup>3</sup>, dont une partie, estimée à 340 m<sup>3</sup>, a été confinée et récupérée aux alentours de la barge et dans le port de Botongon. Une partie significative du polluant s'est échouée sur environ 1 km au nord de la barge, poussée par les vents de sud-est au moment du typhon. Ultérieurement, après changement de régime des vents, des zones sont polluées jusqu'à 10 km au sud. Tous les types de côtes sont concernés (sable, côtes rocheuses et mangroves).

### Premières mesures

L'équipage de la barge prend les premières mesures : sondages des réservoirs pour évaluer les volumes et détecter les citernes fuyardes, isolement et transfert de fioul des citernes endommagées vers les citernes *a priori* intactes, pompage d'eau de mer pour tenter de maintenir le fioul dans les réservoirs lors



© Cedre

Maisons détruites et maisons évacuées à proximité du lieu d'échouage

des marées basses. Le barrage disponible à bord (100 m) est déployé autour de la barge par le personnel du bord, rapidement relayé par la Garde côtière philippine régionale. En dépit des efforts, la barge continue à fuir à marée basse. Les quais, constructions et bateaux détruits par les vagues du typhon forment un gigantesque amoncellement de débris pollués qui complique les interventions. La mobilisation des moyens mécaniques disponibles dans l'île pour le déblaiement des routes et les urgences humanitaires rend difficile leur mise à disposition sur le front de la pollution.

Une quarantaine de personnes de la Garde côtière philippine, basée à Iloilo, coordonne l'intervention et renforce les moyens mobilisés par le gestionnaire de la barge en mettant à disposition ses équipements de réponse. À l'échelle de ces moyens, les opérations suivantes sont entreprises :

- Confinement par un système de plusieurs barrages autour de la barge et dans le port, difficilement étanche en bordure d'enrochements et de plage ;
- Utilisation de camions à vide et de deux récupérateurs (à tambours et à disques oléophiles) dont le fonctionnement est rendu difficile par la présence des débris flottants ;
- Recrutement de riverains par le gestionnaire de la barge pour dégager, rassembler les débris et collecter manuellement le polluant flottant qui est ensuite stocké dans des fûts en haut de grève et en bordure de route (une centaine de personnes dénombrées sur le site une semaine après l'échouement) ;
- Positionnement d'un petit tanker dans le port en prévision de l'allègement de la barge et du transfert du fioul collecté sur l'eau et temporairement stocké dans deux réservoirs souples vite saturés ;
- Mobilisation d'une barge pour la collecte des débris souillés.

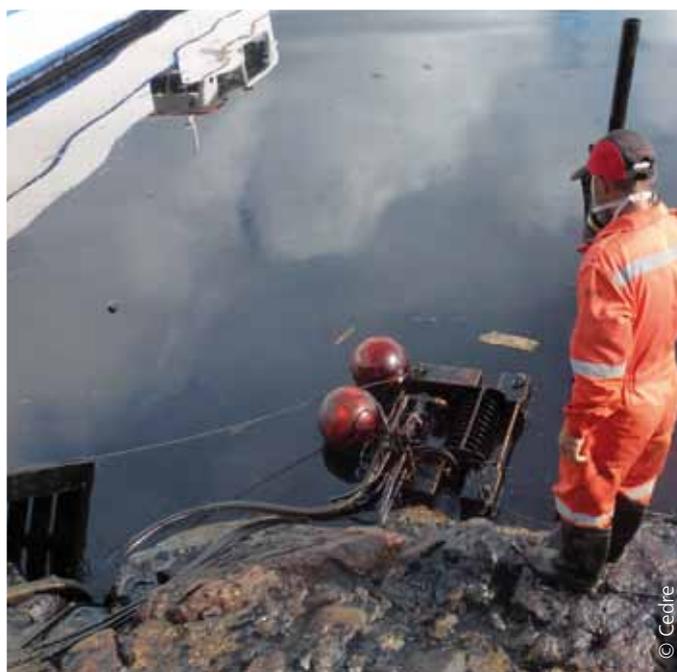
Les autorités organisent la gestion de l'événement :

- Le Commandant de la Garde côtière du district des Visayas-Ouest (région 6) fait pression sur le propriétaire et le gestionnaire de la barge pour qu'ils accélèrent l'allègement et la récupération de fioul lourd autour de la barge ;
- Le 18 novembre, le Département de l'Environnement et des Ressources Naturelles (DENR), dont dépend le Bureau régional (EMB), pilote une réunion sur la problématique du stockage temporaire des déchets et leur devenir en fonction des types de déchets et des filières disponibles dans l'archipel ;
- Le personnel de l'EMB réalise les premiers suivis de la qualité de l'eau et de l'air et mène des reconnaissances les jours suivants pour identifier l'extension de la pollution vers le sud. La superficie de mangrove touchée est estimée à 3 à 4 hectares, dont une zone qui venait de faire l'objet de replantations ;
- Le 20 novembre, le prestataire *Kuan Yu Global Technologies Inc.* (KYGTI) est sélectionné par NAPOCOR pour la réalisation de l'ensemble des opérations de lutte, l'allègement et le renflouement de la barge.

### L'aide des Nations Unies

Du 21 au 23 novembre, des experts de l'*UN Disaster Assessment Coordination* (UNDAC) se rendent sur place conjointement avec le Directeur de l'EMB pour dresser un état des lieux en termes d'environnement et de santé humaine. À l'issue de cette évaluation, des recommandations sont établies, notamment afin de protéger les résidents vivant au voisinage immédiat de la barge et les intervenants impliqués dans les opérations de nettoyage sans équipements de protection individuels. Une montée en puissance des moyens de récupération dans la barge et aux abords est recommandée ainsi que la réalisation d'une reconnaissance détaillée du littoral afin de définir les mesures de nettoyage adaptées et d'évaluer l'impact de la pollution sur la santé et l'environnement. Il est également recommandé de requérir l'avis d'un expert spécialisé pour aider à la gestion des opérations de nettoyage et des déchets pollués.

Le 22 novembre, l'EMB conclut que le ramassage du pétrole, effectué en grande partie manuellement, ne progresse pas assez vite à proximité de la zone d'échouement fortement peuplée. Les autorités redoutent des impacts sur la santé humaine et l'environnement. L'allègement de la barge n'a pas commencé, celle-ci fuit toujours, et, avec les températures élevées, une forte odeur d'hydrocarbure règne alentour. Les autorités sanitaires craignent l'exposition aux Composés Organiques Volatiles (COV) et en particulier au benzène qui, d'après les mesures réalisées sur place, dépasse les seuils d'exposition recommandés. La décision est prise d'évacuer à Botongon les familles vivant à proximité immédiate de la côte. Le 29 novembre, 500 familles sont déplacées et le prestataire est pressé par les autorités d'opérer une montée en puissance des opérations.



Écrémage de la nappe par les gardes-côtes autour de la barge fuyarde

## Mobilisation d'une experte du Cedre

Le 22 novembre, le directeur de l'EMB requiert de l'aide internationale auprès de l'OCHA par la mise à disposition d'un expert en pollution marine en vue d'assister l'EMB de la région 6 dans les opérations de lutte. L'unité environnementale conjointe de l'UNEP/OCHA (JEU) lance un appel à expertise auprès de ses partenaires. Le mécanisme de Protection civile de l'Union européenne relaye cette information auprès du centre opérationnel de gestion interministérielle de crise de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises française, qui elle-même se tourne vers le Cedre qui fournit rapidement le nom d'une spécialiste. Cette proposition est acceptée pour une mission conjointe de l'UNEP/OCHA et de la Commission européenne qui se déroulera du 27 novembre au 23 décembre 2013.

## Mobilisation d'autres experts

Le 4 décembre, la Garde côtière des Philippines accepte une proposition d'appui de la Garde côtière japonaise qui aboutit au déploiement d'une équipe de huit personnes durant trois jours. Les experts focalisent leur assistance dans le port de Botongon pour l'ajustement des barrages et l'organisation du stockage des déchets à proximité de la barge échouée. À l'occasion de cette mission, l'utilisation des détecteurs portatifs des gardes-côtes japonais comme celui de l'expert de la JEU ne met pas en évidence la présence de benzène à proximité de la barge.

Du 16 au 24 décembre, un expert d'ITOPF (*International Tanker Owners Pollution Federation Ltd*) se rend sur place pour le compte de l'assureur de la barge afin de procéder à une évaluation de l'état de la pollution et des travaux de nettoyage. Les 17 et 18 décembre, l'expert de la JEU se joint à la reconnaissance organisée pour l'ITOPF en présence de la Garde côtière philippine, d'un représentant de KYGTI et du *P&I Club*. L'investigation par bateau permet de compléter les reconnaissances précédentes en ayant accès à certaines petites îles et certains îlots de la zone contaminée. À l'issue de cette mission, l'ITOPF et la JEU font part de leurs conclusions concordantes sur l'étendue et l'importance de la pollution ainsi que sur la progression de l'auto-nettoyage dans les zones les moins impactées.

## La mission de l'experte UNEP/OCHA

L'objectif de la mission est d'apporter un appui au bureau régional de l'environnement (EMB).

## Participation aux réunions du Comité de suivi

Le 30 novembre, une première réunion du Comité provincial de suivi de la pollution est organisée par le gouverneur de la province d'Iloilo et pilotée par le Commandant de la Garde côtière du district des Visayas-Ouest. Ces réunions hebdomadaires rassemblent l'ensemble des services représentant l'État dans la région, l'expert en environnement, un biologiste de l'université des Visayas mandaté par le gouverneur, ainsi que des représentants de l'opérateur KYGTI.

L'experte de la JEU/UE est invitée à présenter les résultats de ses observations et ses recommandations lors de ces réunions. Dans un souci de transparence, la presse et la télévision assistent aux réunions.

## Étendue de la pollution

Au démarrage de la mission, le bilan concernant les volumes d'hydrocarbures et leur devenir fait l'objet de débats lors de chaque réunion du Comité de suivi. L'allègement de la barge et la récupération sur l'eau ne sont achevés que le 16 décembre. Il est toujours difficile de se livrer à ce genre d'exercice qui comporte une part d'incertitude concernant le devenir du pétrole du fait de l'évaporation (estimée à environ 10 % pour ce type de pétrole) et de la dispersion



Utilisation de la paille de riz (*dayami*) pour achever la collecte des hydrocarbures sur l'eau

naturelle, mais aussi de la difficulté à estimer les teneurs en hydrocarbure, notamment dans la paille de riz utilisée pour la collecte du pétrole sur l'eau.

### Progression des opérations

Lors de l'arrivée sur place de l'experte de la JEU/UE, le prestataire chargé des opérations de lutte commence son

Les accidents technologiques déclenchés par les catastrophes naturelles sont susceptibles d'avoir des impacts qui peuvent menacer la vie des populations et des intervenants et d'augmenter la pression pour définir les priorités lors de la phase de première urgence. Les équipes d'experts de l'UNDAC (*United Nations Disaster Assessment and Coordination*) mènent des évaluations rapides, notamment pour identifier les risques environnementaux dans les jours suivant les catastrophes naturelles, comme cela a été le cas à Estancia.

Deux semaines après l'échouement, le Département de la santé des Philippines a ordonné l'évacuation des habitants les plus proches du rivage, affectés par les odeurs et fractions volatiles provenant de la barge fuyarde, conduisant au déplacement d'un nombre de personnes plus important que le typhon lui-même n'en avait généré.

Dans le chaos résultant du typhon Haiyan, cette évacuation a réellement causé « une urgence dans l'urgence » : un effort gigantesque a été déployé sous la direction de la Province d'Iloilo et de la commune pour établir un centre d'accueil dans un campus d'Estancia (*Polytechnic Northern Campus*). Pas moins de 5 organisations humanitaires (Action Contre la Faim, Médecins Sans Frontières, UNICEF, Organisation Internationale pour les Migrations, Fédération Internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge) ainsi que l'équipe d'évaluation et de réponse aux catastrophes de l'armée canadienne ont dû prêter main forte pour établir, en moins de 24 h, le camp d'accueil pour les 500 familles déplacées (près de 2 000 personnes) qui n'ont été autorisées à regagner leurs foyers qu'un mois plus tard.

intervention. La priorité est donnée à l'allègement de la barge qui suscite des craintes quant à sa stabilité. L'acheminement et la montée à bord d'une pompe suffisamment puissante prend du retard. Les moyens spécifiques (récupérateurs) ne sont pas renforcés et la collecte se poursuit avec les moyens initiaux de la Garde côtière. Le prestataire KYGTI ayant mis des équipements de protection à disposition des intervenants, la collecte manuelle des débris et du polluant flottant monte en puissance (jusqu'à 300 personnes dans le port d'Estancia). Une grande quantité de paille de riz (*dayami*), ressource d'approvisionnement très facile localement, est utilisée comme absorbant, sur l'eau, les rochers, le sable et permet d'accélérer notablement les opérations autour de la barge.

Le transfert du pétrole de la barge vers le petit pétrolier *Obama* est réalisé entre le 7 et le 15 décembre et, le 16 décembre, la récupération du

pétrole sur l'eau dans le port de Botong est achevée. Les premiers essais de lavage haute pression des enrochements du port sont lancés ainsi que des tests de produits de lavage dont l'utilisation fait débat entre les experts, les représentants des services et la Garde côtière lors des Comités de suivi provinciaux.

Le nettoyage du littoral fortement pollué démarre par une première phase de collecte des débris, qui n'est pas achevée à la fin de la mission de l'experte de la JEU/UE, le nettoyage des rochers et le traitement du sable pollué ne démarrant que début janvier 2014. D'après les informations collectées ultérieurement le nettoyage a été effectué par lessivage, lavage haute pression et enlèvement des sédiments fortement contaminés.

Sur le reste du littoral touché, le gestionnaire de la barge a ponctuellement mobilisé les habitants riverains de zones polluées pour collecter des



© Cedre

Effort de protection des équipes après recommandations des experts UNDAC et JEU



## Situation en mer

La mobilisation des hélicoptères étant prioritairement dédiée à l'action humanitaire, il n'y a pas eu de survol opéré spécifiquement pour la reconnaissance de la pollution au cours de la mission sur place. Néanmoins les pilotes rapportent des observations concordantes de présence d'irisations et d'un film gras sur l'eau devant le littoral fortement pollué d'Estancia, ainsi que dans le sillage de la barge, mais aucune plaque ou boulette d'hydrocarbure n'est observée en mer. La participation à une campagne de prélèvement d'échantillons d'eau et la reconnaissance détaillée par bateau ont confirmé ces observations.

## Gestion des déchets

La principale difficulté liée à la gestion des déchets est l'absence de centre de traitement de déchets industriels agréé et d'industrie capable d'accepter certains des déchets (cimenterie) dans l'île de Panay, qui ne dispose pas non plus de centre d'enfouissement adapté.

L'autre difficulté est liée au volume de débris souillés à des degrés divers et pour lesquels il est suggéré d'aménager une partie du site de la décharge d'Estancia ou d'utiliser un incinérateur mobile qui permettrait aux habitants des villages de pêcheurs de gérer également une partie du volume énorme de débris liés au typhon. Compte tenu des coûts de transport, diverses solutions sont étudiées et retenues par l'EMB en fonction de la nature des déchets et de leur degré de contamination.

## Utilisation de la paille de riz comme absorbant sur le littoral

débris souillés et parfois du sable, mais les opérations, jugées peu organisées par les autorités, ont été arrêtées dans l'attente de leur reprise en main par le prestataire en charge de l'ensemble des opérations.

L'ensemble du littoral fait l'objet de plusieurs phases de reconnaissances, tout au long de la mission, pour dresser un état des lieux détaillé, assorti de recommandations en termes de priorités d'intervention et de techniques de nettoyage. Ces résultats et la cartographie associée sont mis à disposition de l'ensemble des partenaires. Trois niveaux de pollution et de priorité d'intervention sont identifiés :

- Une zone très polluée d'environ 2 km de littoral de la commune d'Estancia à Botong densément peuplée ;

- Plusieurs zones moyennement polluées, vers le sud, concernant les quartiers (*barengays*) Da'an Banua et Jolog sur le littoral, moins densément habité, de la commune d'Estancia, où le pétrole forme un film continu sur certaines plates-formes rocheuses et où il a été localement enfoui ou s'est infiltré dans des zones sableuses devant des villages de pêcheurs ;

- Des zones légèrement polluées constituées de dépôts sur quelques mètres à quelques dizaines de mètres, disséminées le long du littoral, où les hydrocarbures ne forment déjà plus qu'un film vieilli sur les rochers, plates-formes ou galets ainsi que sur les débris du typhon. Dans les zones de man-

groves, on observe ce même film d'hydrocarbure sur les racines aériennes et les troncs de palétuviers.

Dans les secteurs faiblement pollués, le processus de vieillissement des hydrocarbures et le nettoyage naturel sont déjà bien avancés du fait des conditions environnementales qui prévalent (côte exposée, présence de marées, fort ensoleillement et chaleur). Il est suggéré de n'y intervenir que si l'auto-nettoyage ne s'avérait pas suffisant.

Il est également proposé de ne pas intervenir dans la mangrove légèrement polluée qui risquerait de subir plus de dégâts lors d'une intervention. Ce constat rejoint la position de l'expert de l'université des Visayas.

Cent soixante seize mètres cubes d'hydrocarbures pompés dans la barge et non contaminés par l'eau de mer sont transférés vers d'autres barges de production d'électricité. Un permis de transport est accordé pour l'évacuation de 2 200 tonnes de déchets (hydrocarbures liquides et débris pollués) vers un centre de traitement thermique situé dans la province de Bulacan près de Manille. Mi-décembre, 594 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures récupérés sont envoyés par bateau vers ce centre de traitement.

Le reste des déchets collectés est temporairement stocké dans le port de Botongon à Estancia ou en haut de plage. Les hydrocarbures liquides sont stockés dans des fûts de 200 litres, la paille de riz polluée est stockée dans des sacs et les macro-déchets en plein air et dans une barge en attente d'expédition vers une autre île pour traitement. Les informations obtenues postérieurement à la mission ont montré la difficulté à résorber ces déchets qui ont parfois posé des problèmes de contamination secondaire.



Racines légèrement polluées et arbres cassés et défoliés par le vent dans la mangrove (commune de Batad, mi-décembre)

### Impact environnemental

Aucune zone protégée n'a été polluée. Les quelques zones de mangrove touchées ne l'ont été que faiblement, comme décrit précédemment. La défoliation constatée est due aux effets du cyclone avant même l'arrivée de la pollution. À part la mortalité de jeunes plantations de palétuviers, sur toutes les zones observées mi-décembre, de nouvelles feuilles sont en cours de repousse. Cependant, dans la mangrove, un impact peut apparaître après plusieurs semaines ou plusieurs mois.

Au cours des reconnaissances, aucune mortalité de produits de la mer n'a été observée ni rapportée. Aucune pénétration d'hydrocarbure n'a été observée dans les sédiments des terrasses de basse mer. Le pétrole s'est échoué dans la partie supérieure du littoral où aucune faune n'est fixée. Les dosages d'hydrocarbures et graisses dans l'eau, réalisés par l'EMB, montrent des teneurs supérieures à la normale dans une bande de 100 m au large des stations polluées, mais ce type d'analyse ne permet pas de discriminer précisément l'origine des matières organiques dosées. À l'issue du nettoyage, les autorités prévoient la poursuite des suivis de la qualité de l'air, de l'eau, du dosage des HAP (Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques) dans les poissons et un suivi de la mangrove.



Amoncellement de débris pollués ou non

### Conclusion

Ce n'est pas la première fois qu'un expert du Cedre est mobilisé pour une mission conjointe UNEP/OCHA et pour la Protection civile européenne. Compte tenu des circonstances souvent dramatiques qui les génèrent, ces missions sont particulièrement enrichissantes d'un point de vue technique mais également d'un point de vue humain. Malgré les priorités humanitaires ô combien légitimes et les difficultés de transport, de multiples actions de reconnaissance, de conseil en matière de nettoyage du littoral et de gestion des déchets ont pu être menées à bien durant cette mission. De nombreuses recommandations d'actions ont été proposées aux autorités qui, nous l'espérons, auront été utiles pour mener à bien, par la suite, les opérations de lutte contre la pollution dans la zone concernée.

Florence Poncet, Cedre

In November 2013, one of the strongest cyclones ever recorded, Typhoon Haiyan, hit the Philippines. On 8<sup>th</sup> November, at the height of the typhoon, the 65 m-long Power Barge n° 103 broke loose from its mooring south of Estancia (province of Iloilo, Panay Island) and ran aground. An estimated 800 m<sup>3</sup> of heavy fuel oil was released, of which some 340 m<sup>3</sup> was contained and recovered from

around the barge and in the port of Botongon. A significant share of the oil washed up on shores up to around 1 km north of the barge, and later, after a change in wind direction, up to 10 km to the south. A variety of shore types were affected (sand, rocks and mangroves).

involved in cleanup operations, conducted without personal protective equipment. On 29<sup>th</sup> November, 500 families were evacuated from the immediate vicinity of the barge due to fears of exposure to vapours and were not authorised to return until one month later. Experts were called upon to provide international assistance through the United Nations (OCHA - Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - and UNEP - United Nations Environment Programme), including an expert from Cedre.

Pumping operations in the barge and at the water surface were delayed due to a lack of equipment and were finally completed on 16<sup>th</sup> December, with around 470 m<sup>3</sup> being pumped out of the barge. A large quantity of rice straw, readily available locally, was used as a sorbent on the water, rocks and sand. Shoreline cleanup operations in heavily oiled areas began

with an initial debris collection phase, while rock cleaning and oiled sand treatment operations did not start until January 2014. At sea, sheen and an oily film were observed off the coast of Estancia. Waste management was difficult due to the lack of an industrial treatment

facility able to handle certain types of waste. Around 176 m<sup>3</sup> of the oil pumped from the barge was transferred to other power barges. By mid-December, 594 m<sup>3</sup> of oiled waste had been sent to a thermal treatment facility close to Manila. The remaining waste was temporarily stored in the port of Botongon or on upper shores pending transfer to another island, sometimes leading to secondary contamination issues.

In terms of environmental impact, the relatively limited areas of mangrove affected were only lightly oiled. No fish or shellfish mortality was observed. Following cleanup, air quality, water quality, fish contamination and mangrove pollution continued to be monitored.



Debris and boat wreckage

Despite initial measures taken by the crew and by the Philippines Coast Guard, including the deployment of booms around the barge, the vessel continued to leak. A vast amount of debris caused by the typhoon was oiled, complicating operations. Spill response operations were hampered by a lack of available equipment, mobilised to clear roads and for humanitarian emergencies.

The Philippines Coast Guard coordinated the response and provided additional equipment. The operations implemented included containment by booms around the barge and in the port, the use of vacuum trucks and two skimmers, manual collection of debris, deployment of a small tanker for the transfer of collected oil and mobilisation of a barge to collect oiled debris.

From 21<sup>st</sup> to 23<sup>rd</sup> November, United Nations Disaster Assessment Coordination experts were present on site to assess the impact on the environment and human health. Recommendations were made, in particular to protect local residents and those

## SPILL IN THE PHILIPPINES

# Le projet



## POLLUPROOF

L'augmentation du trafic maritime entraîne un accroissement des rejets liés aux gaz d'échappement et également des apports dans l'environnement marin de composés potentiellement polluants liés à des déversements accidentels, à des opérations de nettoyage de cuves à cargaison ou à des rejets illicites d'eaux dites huileuses. Les conséquences de tels événements sur l'environnement marin (acidification, contamination de la flore et de la faune) et terrestre (pluies acides) deviennent à la fois une priorité au niveau national (Grenelle de l'environnement et de la mer), européen (directives 2005/35 et 2005/33) et international avec la mise en application des conventions dédiées (Protocole OPRC-HNS, Convention MARPOL).



© Cedre

Déversement d'un produit chimique dans une cellule de confinement

## Contexte et objectifs

Sur les 8 milliards de tonnes (Gt) de marchandises transportées, 350 millions de tonnes correspondent à des cargaisons de produits chimiques transitant dans les eaux européennes. Depuis plus de 25 ans, la Douane française est impliquée avec succès dans la lutte contre les pollutions accidentelles et l'observation des rejets illicites. Pour cela, elle utilise ses avions de télédétection équipés de radar et de scanner IR/UV (Infra-Rouge / Ultra-Violet). Cependant, ces dispositions ne s'appliquent qu'aux hydrocarbures et pas encore aux Substances Liquides Nocives et Potentiellement Dangereuses du fait d'un manque de connaissance en termes de détection et de qualification chimique des nappes à la dérive.

Le projet POLLUPROOF, soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-ECOT-13-007), qui a débuté en 2014, répond à cette problématique en visant à consolider les preuves de pollution maritime chimique par moyens aéroportés radars et optiques. Après identification des capteurs radars (SAR - *Synthetic Aperture Radar* et SLAR - *Side-Looking Airborne Radar*) et des imageurs optiques hyperspectraux susceptibles d'être adaptés à la problématique des produits chimiques (hors hydrocarbures), un travail expérimental en deux phases est prévu. La première, réalisée en octobre 2014, visait à étalonner dans le bassin profond du Cedre des capteurs optiques hyperspectraux sur des déversements de produits chimiques. La seconde, en mai 2015, consistera à valider ces capteurs lors d'une expérimentation « grandeur nature ». Pour ce faire, ils seront installés dans des avions. À partir des données expérimentales recueillies, des algorithmes de détection, de localisation et de catégorisation des produits chimiques seront développés. Ils permettront d'alimenter une méthodologie de recueil de preuves. Un logiciel et une IHM (Interface Homme-Machine) seront créés afin de présenter les résultats.

## État de l'art

La catastrophe de la plate-forme *Deepwater Horizon* dans le golfe du Mexique a suscité une abondante littérature visant notamment à réaliser un état de l'art le plus complet sur les capacités de détection, de localisation et de suivi par moyens aéroportés des rejets d'hydrocarbures liés à cette catastrophe. Les capacités de détection par radars aéroportés sont bien adaptées aux nappes de petite taille (inférieures ou égale à 1 m<sup>3</sup>) et elles permettent de réaliser un suivi en continu pendant plusieurs minutes tout en permettant l'identification de la source de la pollution. Récemment des travaux sur les données SIR-C/X-SAR (*Spaceborne Imaging Radar-C/X-Band Synthetic Aperture Radar*) ont démontré une capacité de discrimination par analyse polarimétrique entre les nappes de pétrole et les films biogéniques, en bande C (5,8 cm) et aux incidences moyennes. Ainsi, les radars de type SLAR, qui permettent la détection de nappes d'hydrocarbures et qui sont exploités par de nombreux états européens (2 constructeurs et plus de 10 pays utilisateurs dont la France avec le radar TERMA embarqué sur les avions POLMAR de la Douane) semblent une solution pertinente pour la détection des changements de l'état de surface qui peuvent aussi être provoqués par des déversements de SNPD (Substances Nocives et Potentiellement Dangereuses). En parallèle, si l'imagerie visible et infrarouge est actuellement utilisée comme élément de preuve pour la détection des hydrocarbures, l'apport de l'imagerie hyperspectrale dans le domaine visible et proche infrarouge est avéré pour l'identification de différents hydrocarbures et, en particulier, pour identifier la présence ou non d'émulsion. Cependant, il n'existe que très peu d'études s'appuyant sur des mesures hyperspectrales pour l'identification des nappes de polluants chimiques hors hydrocarbures.

Lors du projet de recherche Galerne, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, le Cedre a organisé des essais

## Les partenaires du projet

Le projet POLLUPROOF, financé par le programme Eco-technologies et Eco-services de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-ECOT-13-007) et conduit de 2014 à 2017, implique 8 partenaires :

- > ONERA (Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales, France), spécialiste des domaines des ondes radar et optique, coordinateur du projet.
- > DGDDI (Direction Générale des Douanes et des Droits Indirects, France), opérateur d'avions patrouilleurs POLMAR spécialisés dans la surveillance des pollutions maritimes.
- > Cedre (France), responsable de la manipulation, du contrôle et de la mesure des produits chimiques étudiés lors des essais.
- > CEPPO (Centre d'Expertises Pratiques de Lutte Antipollution, France), organisme de la Marine nationale responsable des opérations de lutte contre les pollutions en mer, en charge de la coordination des moyens nautiques et aéroportés, responsable et coordinateur de l'action à la mer.
- > Agenium (France), spécialiste dans les domaines des serveurs géospatial et du traitement de l'image, en charge du développement de la maquette logiciel et de l'IHM (Interface Homme-Machine).
- > AVdef (AViation Défense service, France), opérateur de moyens aéroportés variés dans les domaines civils et militaires chargé de la mise en œuvre du système de mission SETHI lors de la campagne d'essais en mer.
- > RDDC (Recherche et Développement pour la Défense Canada), spécialiste en systèmes optroniques dont des systèmes hyperspectraux pour les applications de télédétection au sol et aéroportée.
- > Transports Canada, ministère fédéral canadien des transports, utilisateur final et membre du comité de pilotage.



## Irisations à la surface de l'eau suite à un déversement

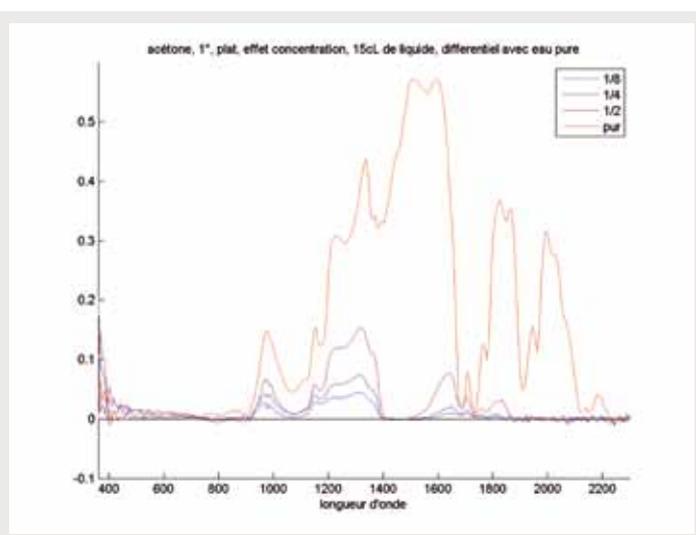
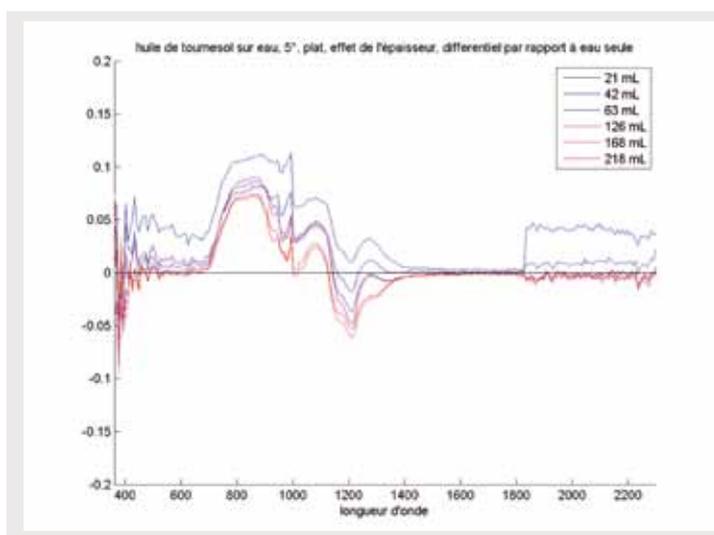
durant lesquels des mesures par caméra hyperspectrale infrarouge ont été réalisées afin de caractériser les nuages de gaz émanant de différentes SNPD volatiles déversées. D'autres études, menées au Canada (par la RDDC) et réalisées en spectrométrie dans le domaine infrarouge thermique, ont permis de montrer la faisabilité de l'utilisation de ces techniques pour remonter aux propriétés de contaminants spécifiques en couches minces. De plus, nos connaissances actuelles nous permettent d'affirmer que la majorité des SNPD d'intérêt propose des signatures très marquées dans l'ensemble du domaine infrarouge pour des nappes de dimensions décamétriques. Le développement récent d'imageurs hyperspectraux du visible à

l'infrarouge à haute résolution spectrale (3 - 5 nm vers 1  $\mu\text{m}$  et 0,05 - 0,1  $\mu\text{m}$  dans la bande 8 - 12  $\mu\text{m}$ ) offre de nouvelles possibilités en termes de détection et de caractérisation de produits chimiques qui sont explorées dans le projet POLLUPROOF. En laboratoire, les signatures spectrales de deux types de produits chimiques ont été observées dans le cas de faibles hauteurs d'eau (graphiques ci-dessous). L'huile de tournesol ainsi que l'acétone présentent des réponses spectrales différentes de celle de l'eau pure, ce qui permet leur identification. De plus, la précision des mesures permet de détecter un changement d'épaisseur d'huile ou de dilution de l'acétone. Le projet s'intéresse à l'évolution de ces signatures spectrales en situation opérationnelle. Les impacts de l'atmosphère ainsi que de la profondeur d'eau (> 1 m) seront alors évalués.

## Produits chimiques retenus et capteurs déployés lors de la première phase de l'essai en bassin

Le choix des produits chimiques a été effectué en tenant compte de la fréquence et du tonnage des transports dans les eaux européennes, de leur nocivité, de manière à couvrir un large spectre de familles chimiques. Ainsi, six produits ont été sélectionnés :

- **Catégorie I : huile végétale et esters d'acides gras**  
Huile de colza  
Esters méthyliques d'acides gras (FAME)
- **Catégorie II : produits issus de la pétrochimie**  
Toluène  
Heptane  
Xylène
- **Catégorie III : alcools et dérivés**  
Méthanol.



Signatures spectrales mesurées dans le domaine visible et proche infrarouge en laboratoire sur des mélanges eau + produit chimique : huile de tournesol à gauche et acétone à droite. La variation spectrale observée par rapport à l'eau pure permet l'identification du type de produit chimique et de sa quantité ou de son taux de dilution. Ces mesures ont été réalisées en laboratoire pour de faibles épaisseurs d'eau.

Au total, cinq capteurs optiques hyperspectraux ont été mis en œuvre par l'ONERA, RDDC et Transports Canada. Deux caméras hyperspectrales, Hypspx (domaine spectral de 0,4 à 2,5  $\mu\text{m}$ ) et HyperCam (domaine spectral de 8 à 12  $\mu\text{m}$ ), ont été positionnées sur une plate-forme à 12 m de hauteur pour des mesures en visée verticale ou près du sol pour des mesures en visée horizontale. Les spectroradiomètres Bomem MR300 (domaine spectral de 3 à 12  $\mu\text{m}$ ) et ASD Fieldspec (domaine spectral de 0,4 à 2,5  $\mu\text{m}$ ) ont réalisé des mesures depuis le bord du bassin en visant à la verticale sur la nappe. Enfin, le spectroradiomètre polarisé PI-CATSI (domaine hyperspectral de 8 à 12  $\mu\text{m}$ ), situé en retrait par rapport au bassin, a permis des mesures en visée rasante. Un imageur thermique infrarouge a permis de mesurer l'évolution de la température de la surface lors des déversements (surface de l'eau et surface de la nappe du produit).

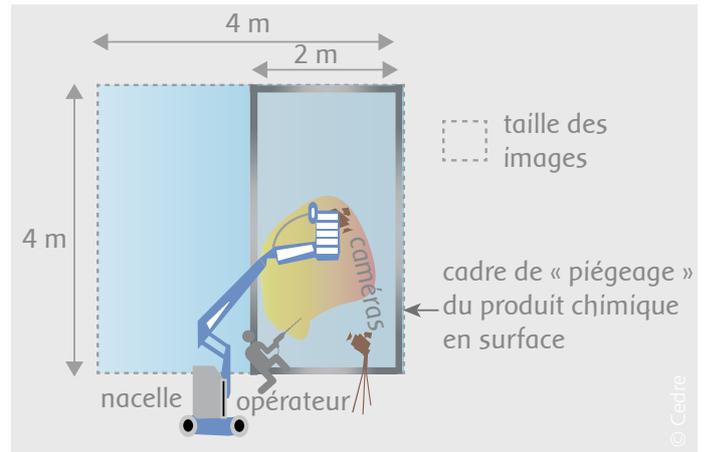
La mise en œuvre de nombreux outils de détection offrait une opportunité extraordinaire d'évaluer la réponse des capteurs vis-à-vis de coupes pétrolières (benzène, essence sans plomb, kérosène, diesel marin et pétrole léger) et de produits chimiques très réactifs (éther diéthylique et propanol). Ces essais ont donc été réalisés en supplément du programme expérimental planifié dans le cadre du projet POLLUPROOF.

Au cours des essais, une station météorologique a enregistré en continu les paramètres environnementaux suivants : température de l'air, humidité, vitesse et direction du

vent, radiation globale. La température du bassin en subsurface a été mesurée par une sonde et l'évaporation des produits chimiques déversés à l'aide de 2 PID (*Photo Ionisation Detector*), en continu.

### Configuration verticale

Cet essai visait à détecter de manière différentielle une nappe de polluant sur une surface d'eau. La zone d'essai, un carré de 4 m de côté délimité à l'aide d'une structure flottante en aluminium, correspond au champ d'observation des imageurs et est divisée en deux : une zone de référence (eau libre) et une zone recevant le produit chimique à étudier (schéma configuration verticale). Les capteurs sont répartis entre le bord du bassin (spectroradiomètres Bomem MR300 et ASD Fieldspec) et la nacelle élévatrice (caméras Hypspx et HyperCam) placée à 12 m de hauteur (photos ci-dessous).



■ Schéma de l'expérimentation en configuration verticale (vue de dessus)

Dans cette configuration, le protocole expérimental consiste en une série de déversements de produit chimique à la surface de l'eau. Les quantités déversées sont comprises entre 60 mL et 5 L (2 L maximum dans le cas des produits flottants persistants type huiles). La zone d'essai est nettoyée entre les différents déversements de produits chimiques à l'aide d'absorbants en feuilles et en vrac.

### Configuration horizontale

Dans cette configuration, l'accent est mis sur la détection du nuage gazeux formé par l'évaporation des produits chimiques. L'ensemble des capteurs est placé sur le bord du bassin, en visée horizontale, et des corps noirs sont installés à l'opposé, dans l'axe des capteurs (schéma configuration horizontale, page suivante). L'instrument PI-CATSI est monté sur une nacelle



■ Configuration verticale (bassin et cadre de confinement). Nacelle élévatrice

# ÉTUDES POLLUPROOF

installée en retrait par rapport aux autres appareils de manière à avoir une distance suffisante entre l'appareil et la zone de déversement. Les déversements de méthanol et d'éther diéthylique ont été réalisés sans cadre de confinement dans la zone sud-est du bassin (zone 1 sur le schéma) à l'aide d'une perche depuis un ponton flottant, de manière à être dans l'axe des imageurs et des corps noirs. Pour les autres produits, les déversements ont été faits dans le cadre de confinement placé dans la zone 2, nord-ouest du bassin, à proximité des corps noirs. Les quantités déversées en configuration horizontale sont de 5 ou 10 L, à l'exception de l'huile de colza (2 L).

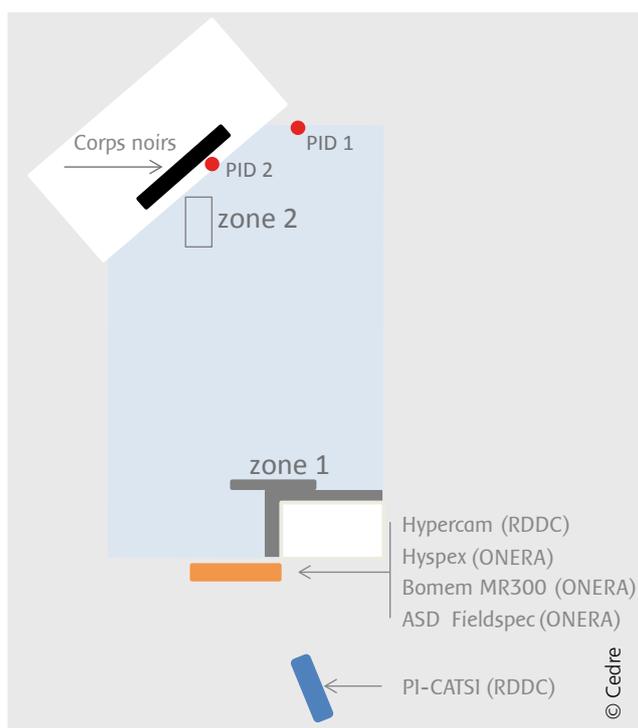


Schéma de la configuration horizontale (vue de dessus du bassin profond)

## Perspectives

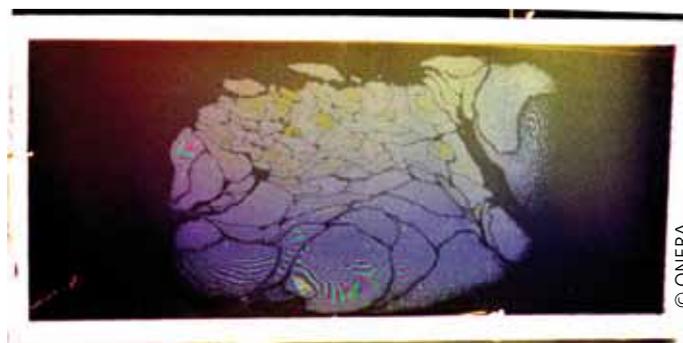
Les données recueillies au cours de ces essais sont prometteuses et offrent de belles perspectives quant à la détection de nappes de produits chimiques à la surface de l'eau par capteurs optiques.

L'étape suivante du projet consiste en une validation *in situ* qui sera réalisée en 2015. Pour cette validation, les mesures optiques et radars seront effectuées à partir d'avions des Douanes et de la société AVdef sur des déversements de 6 produits chimiques (méthanol, toluène, xylène, heptane, huile de colza, FAME).

Sophie Chataing, Cedre



Configuration horizontale - Déversement de méthanol en premier plan, capteurs optiques hyperspectraux en second plan



Images en fausses couleurs d'une nappe d'huile de colza (en haut) et de toluène vue par la caméra hyperspectrale Hyspex dans le domaine réflectif. Le cadre de piégeage est en blanc sur les images et le produit est déversé à l'intérieur sur la surface

## Le projet

# IMPOLEST

Évaluation et suivi de l'impact écologique d'une pollution accidentelle par hydrocarbures dans un estuaire

Site dédié sur :  
[www.cedre.fr/project/impolest](http://www.cedre.fr/project/impolest)

### Contexte

Composés d'une mosaïque d'espaces de sensibilités et de fonctionnalités écologiques différentes, les estuaires sont des milieux spécifiques qui font l'objet d'une attention croissante sur le plan socio-économique comme écologique. De ce fait, de nouveaux schémas de gouvernance et programmes de reconquête environnementale s'y dessinent, en réponse à des objectifs nationaux ou communautaires.

Ainsi, comme l'ont récemment rappelé des déversements survenus en France, les pollutions accidentelles dans ces espaces suscitent des pressions importantes de la part des acteurs estuariens et des riverains, sur les autorités et sur les pollueurs. Les autorités doivent, entre autres, pouvoir rapidement activer la mise en place d'un programme de suivi environnemental, de façon à répondre aux différentes inquiétudes. De plus, en période de post-crise, le pollué (l'État, la collectivité...) revendique dorénavant le droit de réclamer au pollueur la réparation du préjudice causé (conformément au cadre national du Grenelle de l'environnement et

au cadre communautaire relatif à la responsabilité du pollueur). Dès lors, il lui faut disposer d'un outil d'évaluation environnementale pouvant servir de base à l'évaluation économique du préjudice écologique subi. Dans ce contexte, la pré-définition de la trame d'un programme d'estimation et de suivi de l'impact écologique participe à l'élaboration d'un tel outil, en diminuant le risque d'une mise en œuvre tardive des études, préjudiciable à la qualité des résultats.

Les estuaires sont des systèmes de transition entre les domaines marin et fluvial. Schématiquement, ils s'étendent depuis la mer jusqu'à la limite d'influence des marées. Ils s'inscrivent ainsi dans un continuum, depuis les eaux douces soumises à la marée dynamique jusqu'aux eaux marines légèrement dessalées. Il s'agit donc d'écosystèmes caractérisés par une diversité d'habitats et de communautés biologiques adaptés et résistants à des variations environnementales particulières du fait de cette situation d'interface entre processus marins et fluviaux.

Outre ces forçages naturels, l'anthropisation participe au façonnement de

la flore et de la faune estuariennes mais, en dépit d'une fragilisation des écosystèmes du fait du morcellement des habitats (aménagements) et d'une dégradation chronique de la qualité physico-chimique de l'environnement, les estuaires constituent toujours un milieu favorable aux juvéniles de nombreuses espèces de poissons (nourricerie) et leur richesse ornithologique en constitue l'un des atouts patrimoniaux majeurs.

En cas de pollutions accidentelles, on constate un manque récurrent en matière d'identification des impacts environnementaux : il s'agit de l'absence d'un schéma pré-établi d'évaluation et de suivi, dont l'initiation nécessite, de fait, des délais variables (plus de 7 mois dans le cas d'une pollution survenue en mars 2008 dans l'estuaire de la Loire, une année dans celui de l'*Erika*, événement pourtant majeur). En retardant l'acquisition de données scientifiques d'intérêt, de tels délais peuvent pénaliser la caractérisation des impacts initiaux et de leur évolution. Il convient donc, pour une meilleure estimation et compréhension des processus à l'œuvre, de mettre en place cet outil manquant.

## Définition du programme de suivi

Notre objectif dans le cadre de ce projet soutenu par le ministère de l'Écologie, Total et le GIP Estuaire de la Loire était donc de prédéfinir la trame d'un programme d'évaluation et de suivi de l'impact écologique, en exploitant l'expérience (enseignements tirés d'accidents passés) et l'existant en matière de suivi environnemental en estuaires (réseaux de suivis, observatoires...). Le but était de développer un outil opérationnel, à forte réflexion scientifique, sous la forme d'un document cadre validé par des experts scientifiques et destiné aux autorités en charge de la mise en place d'un programme d'évaluation et de suivi de l'impact écologique, dans le contexte d'un déversement accidentel significatif d'hydrocarbures, dans un estuaire.

Dans ce projet ont été retenues 5 composantes environnementales *a minima*, du fait de leur potentiel pressenti en termes de détection de la survenance d'un impact sur l'environnement estuarien :

1. l'endofaune benthique de substrats meubles ;
2. l'épifaune benthique intertidale de substrats durs ;
3. l'ichtyofaune ;
4. l'avifaune littorale des vasières et roselières estuariennes ;
5. les assemblages floristiques des berges (prés salés, roselières, prairies humides).

## Définition d'une méthode de hiérarchisation des composantes supplémentaires

Au-delà de recommandations (choix d'espèces, d'approches, de paramètres...) pour le suivi de ces 5 composantes *a minima*, il est évident que, en cas concret de pollution, des composantes additionnelles peuvent, selon le contexte propre à l'événement, être perçues comme d'intérêt et venir s'ajouter aux suivis à inclure dans le programme d'évaluation d'impact (ex : présence localement de populations



## Impact dans l'estuaire de la Loire

d'espèces à statut de conservation particulier). Toutefois, en pratique, s'impose une nécessité d'examiner la pertinence du suivi de telles composantes candidates, car ces dernières ne peuvent pas nécessairement être toutes incluses dans les programmes d'évaluation, ceci pour des raisons :

- de pertinence de la composante, en lien avec le contexte spécifique de la pollution (type de polluant, extension, devenir et risques induits, exposition, coïncidence avec des cycles biologiques...) ;
- de logistique et d'expertise nécessaire (ex : connaissances préalables sur cette composante, disponibilité de méthodes d'étude...).

Nous avons donc cherché à proposer une démarche de hiérarchisation de composantes éventuellement supplémentaires, basée sur la considération d'un certain nombre de critères aussi objectifs que possible d'une part, et relativement généralistes d'autre part (applicables aux spécificités des composantes potentielles et/ou de la pollution).

## Conclusions, résultats

L'analyse de l'expérience issue de cas réels de pollutions majeures a permis d'identifier et de tester, via l'expertise des scientifiques ayant contribué au projet, les priorités à envisager pour la définition du contenu d'un programme de suivi d'impact post-accidentel, en termes de cibles biologiques (ex : invertébrés benthiques, poissons...).

Cette hiérarchisation s'est notamment appuyée sur les grandes caractéristiques des diverses composantes biologiques potentiellement affectées (ex : exposition aux hydrocarbures, sensibilité connue au polluant, identification de cibles à potentiel indicateur...) ainsi que sur les difficultés récurrentes ou, *a contrario*, sur les indicateurs potentiels, sélectionnables à partir de l'expérience passée en matière d'identification d'effets potentiellement induits par les hydrocarbures.

En outre, la pluridisciplinarité de la réflexion scientifique nous a permis de déterminer, pour les diverses composantes retenues comme prioritaires (macrobenthos, ichtyofaune, avifaune, flore...) plusieurs méthodes d'évaluation, par exemple, via l'utilisation de biomarqueurs reconnus comme pertinents en cas de pollution accidentelle par hydrocarbures, ou via le développement de suivis écologiques de paramètres relevant de la dynamique des populations ou de la structure des communautés.

Au final, ces éléments originaux constituent le socle d'un outil scientifique à venir, comblant un manque opérationnel, qui sera restitué sous la forme d'un document cadre destiné aux autorités en charge de la mise en place d'un programme d'évaluation et de suivi de l'impact écologique suite à un déversement accidentel significatif d'hydrocarbures dans un estuaire.

Ivan Calvez, Cedre

# Le Projet POSOW II

*Preparedness for Oil-polluted Shoreline cleanup  
and Oiled Wildlife interventions*



Financé par le mécanisme de protection civile de l'Union européenne (DG ECHO) et coordonné par le Cedre, le projet POSOW II (*Preparedness for Oil-polluted Shoreline Cleanup and Oiled Wildlife interventions*), d'une durée de 2 ans, implique le REMPEC (*Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea, Malte*), ISPRA (*Instituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italie*), FEPORIS (*Instituto Portuario de Estudios y Cooperacion de la Comunidad Valenciana, Espagne*), AASTMT (*Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport, Egypte*) et DG-MARINWA (*General Directorate of MARitime and INland WAters, Turquie*).

Comme pour POSOW I, l'objectif principal est de renforcer les connaissances et les compétences des volontaires impliqués dans la lutte en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures dans la région méditerranéenne, en élaborant des supports pédagogiques et des manuels en différentes langues et en animant des formations dans les pays de la zone.

Après les questions de la gestion des volontaires, la



POSOW I : Formations de formateurs



POSOW I : les 4 guides développés

reconnaissance des sites pollués, le nettoyage du littoral et le secours à la faune abordées dans POSOW I, POSOW II couvre les thèmes de la mobilisation des pêcheurs dans la lutte et de la gestion des déchets. Ces deux thématiques seront au centre des guides, des posters, des présentations PowerPoint et des manuels produits en anglais par le FEPORIS et

le Cedre, en coopération avec tous les partenaires du projet. Tous les supports développés au cours de POSOW I et II seront ensuite traduits en turc par la DG-MARINWA et en arabe par AASTMT.

La deuxième année du projet portera sur la formation. Tout d'abord, deux cours de formation des formateurs de quatre jours, sur les six thèmes de POSOW, seront organisés au Cedre pour 42 futurs formateurs issus de la protection civile, des autorités locales et des ONG (Organisations Non Gouvernementales) dans les sept pays sud-méditerranéens (Algérie, Egypte, Liban, Libye, Maroc, Tunisie, Turquie). Les formateurs formés seront ensuite chargés de l'exécution d'un premier cours de formation pilote national dans leurs pays respectifs, en s'appuyant sur les supports disponibles dans leur langue.

Les participants formés au Cedre ou dans les pays ciblés dans le cadre de POSOW II seront enregistrés dans la base de données développée au cours de POSOW I qui recense déjà 276 personnes formées dans les huit pays ciblés durant POSOW I (Chypre, Croatie, Espagne, France, Grèce, Italie, Malte, Slovaquie).

PARTENARIAT

Pour en savoir plus  
et télécharger la documentation  
(en anglais)



[www.posow.org](http://www.posow.org)

# Interspill 2015



conférence elle-même. Cinq personnes ont représenté le Cedre lors de l'événement qui proposait 22 sessions de conférences, 4 ateliers scientifiques, 1 session de présentation de 10 posters, 4 séminaires industriels, un salon d'une centaine de sociétés exposantes.

Le Cedre était chargé de l'organisation des ateliers scientifiques. Ils se tenaient dans un espace réservé du hall d'exposition et duraient une heure environ. Chaque sujet était introduit par trois courtes présentations afin de susciter matière à débat. Les quatre thèmes retenus - avancées en matière de dispersants, bioremédiation, pollution par substances nocives ou dangereuses, évaluation de l'impact des pollutions - ont attiré une forte audience. Par ailleurs, le Cedre occupait un stand sur un îlot commun avec les membres du Sycopol présents.

La conférence et l'exposition Interspill 2015 se sont tenues à Amsterdam au RAI Convention Centre du 24 au 26

mars. Comme ce fut le cas en 2012, le Cedre a activement participé aux travaux du comité d'organisation et à la



## PERF 91<sup>e</sup> réunion au Cedre



Le 31 mars et 1<sup>er</sup> avril, le Cedre et la société Total ont accueilli à Brest la 91<sup>e</sup> réunion du PERF (*Petroleum Environmental Research Forum*). La thématique générale de ces 2 journées de conférences portait sur « la pollution des eaux de surface ». Trois sessions étaient organisées : pollutions accidentelles, déversements chroniques et enjeux globaux. L'événement s'est déroulé dans les locaux d'Océanopolis, proche du Cedre.

Plus de 55 ingénieurs et scientifiques provenant des différents secteurs de l'industrie pétrolière ont eu l'opportunité de discuter d'éventuelles collaborations sur des projets de recherche. Durant le séminaire, les conférenciers ont abordé les dernières avancées technologiques en matière d'évaluation d'impacts environnementaux et de lutte antipollution.

L'auditoire était partagé entre pétroliers (Chevron, ExxonMobil, Phillips 66, Saudi Aramco, Shell, Total), consultants (CH2MHill, CLS, GeoVille, Wild Berry Enterprise), universitaires (UBO, IUEM) et associations (Cedre, CONCAWE, ITOPE, SAMS, Vigipol, World Ocean Council).

En parallèle de ce meeting, une visite des installations d'Ifremer et du Cedre a permis aux participants d'avoir un aperçu des activités respectives des deux organismes et de la dynamique maritime de la région brestoise. L'organisation de l'événement a bénéficié du soutien de Brest métropole.

# Le site du Cedre

## fait peau neuve

www.cedre.fr

INFORMATION



Découvrez nos activités en navigant sur un nouveau site convivial et attractif

Après plusieurs mois de développement et d'actualisation de contenu, le Cedre met en ligne une nouvelle version de son site Internet.

Découvrez ou redécouvrez les activités du Cedre en navigant sur la nouvelle version, simple et conviviale.

La partie « Nos ressources en ligne » met à votre disposition une mine d'informations sur les accidents, des dossiers techniques sur la lutte contre les pollutions et une toute nouvelle rubrique dédiée à la présentation des projets de recherche du Cedre.

La partie « Nos services à la demande » est conçue pour vous faciliter l'accès à un large panel d'offres de services en vous guidant efficacement vers les solutions les plus adaptées à vos besoins.

Le site, disponible en français et en anglais, est compatible avec les terminaux mobiles (tablettes et smartphones).

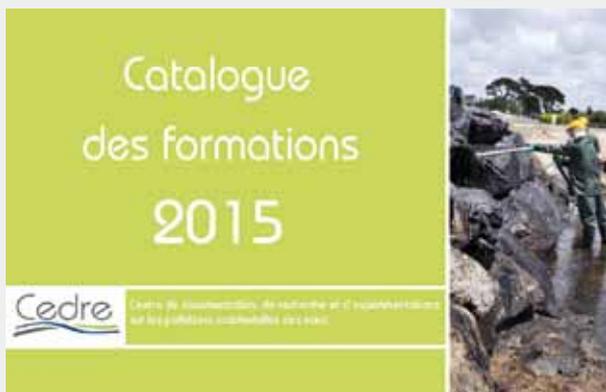


### Catalogues des prestations

À l'instar du nouveau site Internet conçu pour faciliter l'accès aux offres de services, trois catalogues viennent de voir le jour. Ils vont vous guider efficacement vers les solutions les plus adaptées à

vos besoins et vous permettre d'apprécier la capacité du Cedre à délivrer des services de qualité faisant appel aux diverses compétences et métiers de la structure (formations, plans d'urgence antipollution,

éditions). Cette collection sera prochainement complétée par deux brochures, l'une décrivant les offres d'analyses et d'études scientifiques et techniques et la seconde décrivant les offres d'intervention d'urgence.



### Calendrier

#### CONSTATATION AÉRIENNE DES POLLUTIONS EN MER

Personnels volants (Marine nationale, douanes...)  
3 jours

**Session 1 :** 16/03 - 18/03  
**Session 2 :** 16/11 - 18/11

#### FORMATION D'ÉTAT-MAJOR - ANTIPOLLUTION MER

Marine nationale, acteurs du transport maritime  
4 jours

**Session 1 :** 23/03 - 26/03  
**Session 2 :** 12/10 - 15/10

#### LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS PAR HYDROCARBURES EN MER ET SUR LE LITTORAL

Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, SDIS, intervenants, compagnies de transport fluvial

4,5 jours

**Session 1 :** 30/03 - 03/04    **Session 4 :** 28/09 - 02/10  
**Session 2 :** 15/06 - 19/06    **Session 5 :** 19/10 - 23/10  
**Session 3 :** 07/09 - 11/09

#### LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS PAR HYDROCARBURES EN EAUX INTÉRIEURES

Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, SDIS, intervenants, compagnies de transport fluvial

4,5 jours (01/06 - 05/06)

#### STAGE PRATIQUE EN LANGUE ANGLAISE OIL SPILL RESPONSE

WITH OIL

Oil industry, administrations, local authorities. In English  
4,5 days (22/06 - 26/06)

#### NAVIRES MARCHANDS ET RÔLE DES ACTEURS DU TRANSPORT MARITIME EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Marine nationale, acteurs du transport maritime  
2 jours (03/11 - 04/11)

#### PRINCIPES D'INTERVENTION EN MER EN CAS DE POLLUTION CHIMIQUE

Industrie chimique, ports, administrations, Marine nationale, SDIS

3 jours (23/11 - 25/11)

#### GESTION DE CRISE ORSEC / POLMAR-TERRA

Préfectures, collectivités, administrations  
4,5 jours (08/06 - 12/06)

#### LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES PAR HYDROCARBURES SUR LE LITTORAL ET EN RIVIÈRES

Industrie pétrolière, ports, administrations, collectivités locales, SDIS, intervenants, compagnies de transport fluvial :

4,5 jours (18/05 - 22/05)  
au Fost à Rognac (Bouches-du-Rhône)

#### PLUS D'INFORMATION

Consultez : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr), rubrique Formation



Téléchargement en ligne sur [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)  
dans les rubriques concernées  
(Formation, Plans d'urgence et Guides)



## Guides opérationnels

- .....
- Gestion des bénévoles dans le cadre d'une pollution accidentelle du littoral (2012), 52 p.
- .....
- Implication des professionnels de la mer dans le cadre d'une pollution accidentelle des eaux (2012), 100 p.
- .....
- Guide à destination des autorités locales - Que faire face à une pollution accidentelle des eaux ? (2012), 78 p.
- .....
- Les barrages antipollution « à façon » (2012), 88 p.
- .....
- Les barrages antipollution « manufacturés » (2012), 96 p.
- .....
- Conteneurs et colis perdus en mer (2011), 73 p.
- .....
- L'observation aérienne des pollutions pétrolières en mer (2009), 62 p.
- .....
- Utilisation des produits absorbants appliquée aux pollutions accidentelles (2009), 52 p.
- .....
- Lutte contre les pollutions portuaires de faible ampleur (2007), 51 p.
- .....
- Reconnaissance de sites pollués par des hydrocarbures (2006), 41 p.
- .....
- Traitement aux dispersants des nappes de pétrole en mer (traitement par voie aérienne et par bateau) (2005), 54 p.
- .....
- Gestion des matériaux pollués et polluants issus d'une marée noire (2004), 64 p.
- .....
- Les huiles végétales déversées en mer (2004), 35 p.
- .....



L'ensemble des guides du Cedre existe également en version numérique (française et anglaise)

## Cedre Éditeur



Mieux comprendre les pollutions chimiques  
maritimes  
Dossier pédagogique - 2012

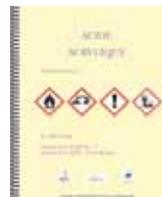


*Amoco Cadiz*, 1978 - 2008  
Mémoires vives  
2008



Mieux comprendre les marées noires  
Dossier pédagogique - 2006

## Guides d'intervention chimique



- Acide acrylique, 46 p.
- Acide phosphorique, 76 p.
- Acide sulfurique, 64 p.
- Acrylate d'éthyle, 48 p.
- Ammoniac, 68 p.
- Benzène, 56 p.
- Chloroforme, 44 p.
- Chlorure de Vinyle, 50 p.
- 1,2-Dichloroéthane, 60 p.
- Diméthylsulfure, 54 p.
- Essence sans plomb, 56 p.
- Hydroxyde de sodium en solution à 50 %, 56 p.
- Méthanol, 47 p.
- Méthacrylate de méthyle stabilisé, 72 p.
- Méthyléthylcétone, 70 p.
- Styrène, 62 p.
- Xylènes, 69 p.

→ **Restent disponibles** : les 61 mini-guides d'intervention et de lutte face au risque chimique, éd. 1990

### PLUS D'INFORMATION

Consultez [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr), rubrique Documentation  
Service Information - Tél. : 02 98 33 67 45 (ou 44)  
[documentation@cedre.fr](mailto:documentation@cedre.fr)



Numéro d'urgence (24h/24)  
Emergency hotline (24/7)

+33 (0) 2 98 33 10 10

# BULLETIN Cedre

d'information du

Centre de documentation,  
de recherche et d'expérimentations sur  
les pollutions accidentelles des eaux  
*Centre of Documentation, Research  
and Experimentation on Accidental Water Pollution*

715, rue Alain Colas - CS 41836  
29218 BREST CEDEX 2  
Tél.: +33 (0)2 98 33 10 10 - Fax : +33 (0)2 98 44 91 38  
contact@cedre.fr - www.cedre.fr

**Délégation Caraïbes**  
Cedre's delegation for the Caribbean  
Tél. mobile : + 33 (0) 6 74 79 76 66

[www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)



Suivez-nous sur

