



DOSSIER

Cadre juridique des pollutions accidentelles

Suivez-nous sur

www.cedre.fr



DOSSIER

Cadre juridique des
pollutions accidentelles

ÉTUDES

- Dispersion chimique
- Ancrages de barrage

ACTU Cedre

Lancement du
Réseau REGARD

Sommaire

Édito	03
Navfrage du vraquier <i>Rubymar</i> en Mer Rouge	04
Dossier : Le cadre juridique des pollutions accidentelles	04
Caractérisation de dispositifs de dispersion chimique	16
Essais de dispositifs d'ancrages de barrage sur berges	18
Développement d'un équipement dédié à l'intervention sur les pollutions accidentelles	20
Intérêt des drones sous marins en cas d'intervention sur pollution chimique	21
Pollution par les déchets sur le littoral français	22
Partenariat	24
Formation	27
Information	28

^ Sillage d'un rejet d'huile végétale

© Cedre

n°47

NOVEMBRE 2024
Publication semestrielle du Cedre
715, rue Alain Colas
CS 41836 - 29218 BREST Cedex 2
Tél. + 33 (0)2 98 33 10 10
www.cedre.fr

**ABONNEMENT
GRATUIT**
sur demande à
contact@cedre.fr

Directeur de la publication : Nicolas Tamic
Rédacteur en chef : Anne Ily
Mise en page & Infographies : Rémi Roudaut
Iconographie : Natalie Padey

ISSN : 1247-603X
Dépôt légal : Novembre 2024
Photo de couverture :
Rubymar
© Getty Images
Téléchargeable sur www.cedre.fr



Le Bulletin est imprimé sur du papier provenant de forêts gérées de façon durable et l'imprimeur est certifié Imprim'Vert.

Cedre

Centre de documentation,
de recherche et d'expérimentations
sur les pollutions accidentelles des eaux

715, rue Alain Colas - CS 41836 - 29218 BREST Cedex 2 - FRANCE
Tél.: +33 (0)2 98 33 10 10
contact@cedre.fr - www.cedre.fr



^ Le Cedre basé au port de Brest

© Cedre



ÉDITO

Le 12 décembre 1999, journée noire sur les côtes françaises : l'*Erika* se coupe en deux et répand ses sombres nappes de fioul sur 400 kilomètres de côtes. Avant lui : *Torrey Canyon* et *Amoco Cadiz* ; après lui : *Prestige*, *Solar 1*, *Bright Artémis* et tant d'autres noms qui sont autant de vagues noires déferlant sur les rivages et détruisant l'écosystème marin. Mais les pétroliers ne sont pas la seule menace : les produits chimiques, un conteneur ou une simple cargaison, peu importe sa nature, constituent des risques redoutables en cas de déversement accidentel en mer.

Ces accidents sont transnationaux par nature : tant par leur pavillon que par leurs dommages qui ne s'arrêtent pas aux frontières et portent atteinte à un bien public mondial, l'environnement. Dès lors, la réponse se doit d'être internationale. C'est dans cette optique que l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a créé depuis 1969 un cadre juridique pour les pollutions accidentelles maritimes.

Ce cadre contient trois volets majeurs : prévention, atténuation et indemnisation. La Convention MARPOL traite de la prévention. L'atténuation des sinistres est régie par la Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures. Enfin, le volet responsabilité et indemnisation est pris en charge par un éventail de Conventions dont la Convention CLC de 1969 et les Fonds d'indemnisation de 1992.

Si cet arsenal juridique est aujourd'hui développé et ramifié, son application nécessite cependant un engagement fort des États qui fait encore défaut. Par exemple, la Convention SNPD 2010 sur le transport de substances nocives et dangereuses n'est toujours pas entrée en vigueur par manque de ratifications. Dans ce contexte, la mobilisation des parties prenantes, telles que le Cedre, est essentielle pour assurer la concordance entre objectifs environnementaux et pratiques maritimes. Faire l'état du droit pour mieux appréhender son futur, c'est l'enjeu de ce bulletin.

Très bonne lecture,

Marine de Carné-Trécesson,
Ambassadrice, représentante permanente de la France
auprès de l'Organisation Maritime Internationale



Naufrage du vraquier *Rubymar* en Mer Rouge



Par **Stéphane Le Floch**, Chef du Service Recherche du Cedre

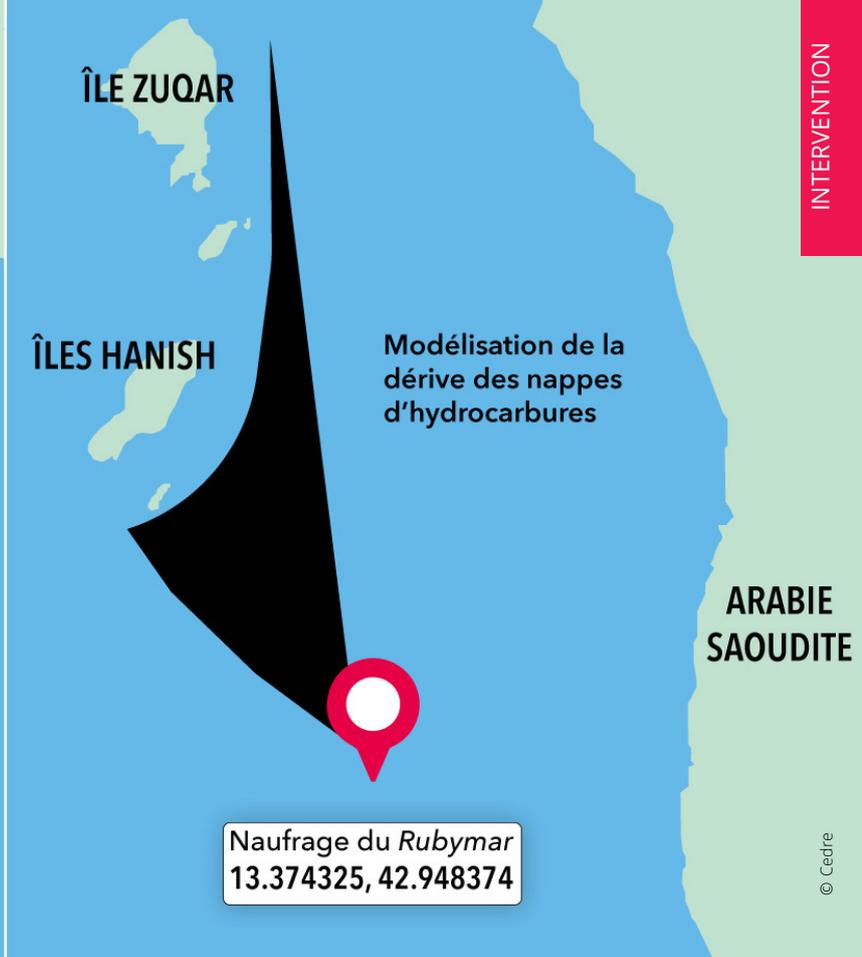
Le vraquier *Rubymar*, battant pavillon du Belize, est endommagé lors d'une attaque par les rebelles yéménites (Houthis) le 18 février 2024 au niveau du détroit de Bal el-Mandeb, entraînant l'évacuation de l'équipage le jour suivant. Après une dérive de plusieurs jours, le navire sombre à environ 100 mètres de profondeur le 1^{er} avril en Mer Rouge, à proximité des îles Hanish, suscitant de vives inquiétudes quant aux dommages environnementaux potentiels, notamment du fait de la présence de nombreux récifs coralliens. Le *Rubymar* transportait une cargaison d'engrais (22 000 tonnes de produits à base d'azote, de phosphore et de soufre), 200 tonnes de fioul de propulsion, identifiées comme étant du VLSFO** (*Very Low Sulphur Fuel oil*), 41 tonnes de LSMGO* (*Low Sulphur Marine Gasoil*) et 20 tonnes de lubrifiants.

Les conditions météo-océaniques particulièrement difficiles associées à une cargaison identifiée comme dangereuse (engrais initialement assimilés à du nitrate d'ammonium) motivent le gouvernement du Yémen à demander aux Nations Unies une assistance technique. Ces dernières y

répondent favorablement et montent une équipe dans l'urgence. Du fait du contexte géopolitique dans la zone du naufrage, l'équipe fonctionne sous un format hybride, à savoir, cinq personnes basées à Aden (Yémen) et sept à distance. Parmi les intervenants à distance, le Centre de coordination de la réaction d'urgence européenne (ERCC) sollicite trois experts européens de la lutte contre les pollutions des instituts suivants : Cedre (France), ISPRA (*Italian Institute for Environmental Protection and Research*) et CCME (*German Central Command for Maritime Emergencies*). Le Cedre est le coordinateur de ce trinôme. Le principal objectif est de fournir une analyse de la situation et de préconiser, en conséquence, des conseils techniques pour limiter le risque de pollution. Cette analyse englobe également une évaluation de l'impact environnemental potentiel d'une libération brutale de la cargaison et/ou des carburants.

La première tâche de l'équipe d'experts à distance est d'évaluer la dangerosité de la cargaison. À l'analyse de la fiche de données de sécurité, il apparaît que la cargaison correspond à un engrais constitué d'azote et

de phosphate enrichi en soufre. En s'appuyant sur des travaux antérieurs réalisés au Cedre qui visaient à caractériser le devenir de différentes formulations d'engrais dans de l'eau de mer. L'hypothèse d'une dissolution instantanée de l'intégralité de la cargaison dans la colonne d'eau est écartée. Le devenir de la cargaison est assimilé à une dissolution lente et progressive des éléments azote, phosphate et soufre dans la colonne d'eau. Cette conclusion s'appuie également sur la réactivité de l'engrais puisqu'il se présente sous la forme de granulés à libération lente d'éléments nutritifs. En termes d'impact potentiel sur la faune marine, la qualité physico-chimique des eaux de la Mer Rouge est prise en compte. Les chercheurs de l'université des sciences et techniques du roi Abdullah d'Arabie Saoudite (KAUST) apportent leur soutien, en fournissant les résultats des suivis environnementaux décrivant les concentrations en azote et phosphore dans la zone de l'accident, réalisés au cours des années précédentes. De l'analyse de ces données, il apparaît que la Mer Rouge reçoit des apports naturels importants en azote et en phosphore du golfe d'Aden sous l'influence des courants marins en cette période de l'année. D'une année à l'autre, ces



apports fluctuent de façon significative tout en restant élevés, et ont pour conséquence directe d'accroître la résilience de l'écosystème marin à des variations de concentration en ces éléments nutritifs. La prise en compte de ce phénomène, combiné aux caractéristiques de l'engrais, à savoir une dissolution lente, permet de conclure qu'une libération brutale de la cargaison ne devrait pas avoir d'impact significatif sur l'environnement marin de la Mer Rouge, sinon, à proximité immédiate de l'épave. L'équipe préconise cependant de procéder à un échantillonnage régulier de la colonne d'eau, à différentes profondeurs autour de l'épave afin de contrôler la qualité de l'eau et s'assurer que les concentrations en azote et en phosphate restent dans la variabilité annuelle décrite par les études antérieures.

Pour la partie hydrocarbures, l'effort consiste à caractériser physiquement et chimiquement les fiouls (tableau 1) afin de procéder à une modélisation de leur devenir, et ainsi, proposer des stratégies de lutte adaptées. Les produits à basse teneur en soufre correspondent à des mélanges de pétroles et de coupes pétrolières de différentes origines dont il n'existe pas de composition type. L'approche retenue consiste

à exploiter les résultats d'un projet européen financé par la DG-ECHO (IMAROS) auquel le Cedre participe afin d'anticiper l'évolution de la viscosité des pétroles du *Rubymar* une fois déversés dans la Mer Rouge. Avec cette donnée et les données environnementales fournies par Copernicus Global (1/12°) pour les

Nom des produits	LSMGO*	VLSFO**
Viscosité en cSt à 40/50°C	3,30	69,02
Volume en tonnes	41	200
Densité à 15°C	0,8284	0,9078
Teneur en soufre (%m/m)	0,05	0,481
Point éclair	63	98
Point d'étalement	-24	27
Teneur en eau		0,1

^ Principales caractéristiques des fiouls à basse teneur en soufre contenus dans l'épave du *Rubymar*

courants marins et Météo-France World pour les vents, le devenir des pétroles est modélisé par l'équipe intervention du Cedre. L'exploitation des résultats des simulations permet de définir un cône de probabilité de présence de nappes d'hydrocarbures dont la base se trouve être sur le littoral des îles Hanish. En termes de recommandations, l'équipe à distance conseille de privilégier le confinement et la récupération en mer, de ne pas procéder à la dispersion chimique des nappes d'hydrocarbures du fait de la sensibilité de l'écosystème présent, et également, de prépositionner de moyens de lutte à terre notamment au niveau des îles Hanish. L'Agence européenne pour la sécurité maritime (EMSA) apporte sa contribution en fournissant des images satellites de la zone afin de s'assurer de l'absence de nappe de pétrole dérivant à la surface de l'eau.

La mission de l'équipe à distance s'est achevée le 19 avril en présentant les principales conclusions décrites ci-dessus. Actuellement, l'épave est encore partiellement submergée à environ 100 m de profondeur en attente d'une solution de traitement.

*Fioul marin à faible teneur en soufre (0,1% max)
**Fioul à faible teneur en soufre (0,5% max)

Le cadre juridique des pollutions accidentelles

Par **Nicolas Tamic**, Adjoint au directeur et Responsable des opérations du Cedre et **Agnès Herbert** et **Yseult Savy**, Stagiaires au Cedre, en formation Master Droit des Espaces et des Activités Maritimes (UBO)

Le prince Wan Waithayakon, président de la conférence de Genève sur le droit de la mer évoquait en 1958 la mer en tant que «patrimoine commun de l'humanité nécessitant une protection particulière». La convention des Nations Unies (UNCLOS), sur le droit de la mer de 1982 s'est attachée à consacrer ce principe de protection, notamment à travers ses articles 192 et 194 qui disposent que les États ont l'obligation de protéger et de préserver le milieu marin, notamment au regard du risque accidentel lié au trafic maritime.

Au niveau international

Pour répondre à cette exigence, la France a ratifié les principales conventions internationales relatives à la prévention, à la préparation et à la lutte contre les hydrocarbures et substances nocives potentiellement dangereuses (SNPD). Parmi ces dernières figurent la Convention internationale relative à la prévention de la pollution par les navires de 1973 (MARPOL) et celle sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures de 1990 (OPRC). La France a également décliné ces obligations au travers d'un dispositif national robuste de réponse opérationnelle.

1. La Convention MARPOL

Au titre de la Convention MARPOL, la France a l'obligation de respecter les règles contenues dans ses annexes afin de réduire la pollution marine causée par les navires battant son pavillon. Les annexes I, II et III traitent respectivement des règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures, les substances liquides nocives (SLN) et les substances nuisibles transportées par mer en colis.

1.1 Annexe I

Le rejet d'hydrocarbures dans le milieu marin par des navires d'une certaine capacité est interdit dans certaines zones et limité dans d'autres. Les rejets autorisés sont soumis à des condi-

tions strictes liées à la situation de navigation du navire, à ses dimensions, au taux de rejet, au matériel utilisé, au lieu de provenance des hydrocarbures. Les prescriptions sont plus rigoureuses pour les rejets dans les zones spéciales telles que l'Antarctique.

Les pétroliers d'une jauge brute supérieure ou égale à 150 et les autres navires d'une jauge brute supérieure ou égale à 400 doivent avoir un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures comportant la procédure de notification, les renseignements nécessaires à la réduction et à la maîtrise des rejets d'hydrocarbures, les mesures à prendre (Chapitre 5 de l'annexe de la Convention).

1.2 Annexe II

Les rejets de substances liquides nocives classés X (risque grave), Y (risque avéré) et Z (risque faible) sont interdits sauf conditions spécifiques. Ceux de catégorie OS (sans danger) sont autorisés dans certaines conditions liées, à la vitesse du navire, à sa distance par rapport à la terre la plus proche et à la concentration du mélange inférieur à 1 pour 10.

Les navires de jauge brute supérieure ou égale à 150 transportant des SLN doivent avoir un plan d'urgence de bord contre la pollution des mers comportant la procédure de notification, les informations pour réduire et maîtriser les rejets en cas de pollution, les mesures à prendre (Chapitre 7 de l'annexe de la Convention).

1.3 Annexe III

Le transport de substances nuisibles est interdit sauf conditions précisées dans l'annexe III. Ces conditions sont relatives à l'emballage, au marquage, à l'étiquetage, à la conformité des documents, à l'arrimage, aux limites quantitatives et aux exceptions visant à assurer la sécurité du navire ou la sauvegarde de la vie humaine en mer. Les États ont l'obligation de mettre en place une législation pour garantir la conformité des navires battant leur pavillon au Code IMDG (Réglementation du transport maritime des matières dangereuses) en procédant à des inspections à bord.

ZOOM

Le Cedre et la Convention MARPOL

Le Cedre propose un accompagnement personnalisé aux acteurs publics et privés dans la rédaction et la mise en œuvre de plans d'urgence face aux risques de pollutions accidentelles par hydrocarbures et produits chimiques.

2. La Convention OPRC

La Convention OPRC et son protocole sur la préparation, la lutte et la coopération contre les événements de pollution par les SNPD de 2000 (Protocole OPRC – SNPD) imposent aux États parties de se préparer et répondre aux incidents de pollution par les hydrocarbures et les SNPD en agissant sur trois volets : la planification, la préparation et la réaction, et la coopération.

2.1 Planification

Les navires battant pavillon des États parties, les installations en mer, les ports et installations de manutention d'hydrocarbures doivent être dotés d'un plan d'urgence en cas de pollution par hydrocarbures ou SNPD coordonné avec le système national de lutte (sauf pour les installations en mer en cas de pollution par SNPD) (Articles 3 Conv. OPRC et Protocole SNPD). Les États ont aussi l'obligation de mettre en place des procédures de signalement d'une pollution par hydrocarbures ou SNPD et de notifier les États susceptibles d'être affectés (Article 4 et 5 Conv. OPRC et Article 3 du Protocole SNPD).

2.2 Préparation et réaction en cas de pollution

Chaque État doit mettre en place un système national efficace de lutte contre la pollution comprenant un plan d'intervention d'urgence, un stock minimum d'équipements, un programme d'exercices et de formation du personnel. Doivent être désignées au minimum dans ce système : les autorités compétentes

pour la préparation et la lutte contre la pollution, un point de contact national opérationnel chargé de la réception et transmission des signalements de pollution, l'autorité habilitée à demander ou fournir de l'assistance (Article 6 Conv. OPRC et Article 4 Protocole SNPD).

2.3 Coopération

Les États parties s'engagent également à coopérer par le biais d'accords bilatéraux ou multilatéraux en cas d'incident grave, pour améliorer les techniques de lutte contre la pollution par hydrocarbures et SNPD, faciliter le transfert de technologies liées à la lutte contre de telles pollutions et pour fournir une assistance technique aux États demandeurs (Articles 7 à 10 Conv. OPRC et Articles 5 à 7 et 10 Protocole SNPD).

Au niveau national

La France se situant au confluent de routes maritimes très accidentogènes, elle a conçu un dispositif original de réponse opérationnelle.

La gestion d'une pollution accidentelle maritime implique une diversité d'acteurs, principalement des autorités nationales, chacun ayant un champ de compétences défini par territoire : le préfet maritime, représentant de l'État en mer, le préfet de département, le préfet de la zone de défense et de sécurité et le maire si la pollution atteint les côtes.

En situation de crise, ces autorités coordonnent leurs actions via le dispositif Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile (ORSEC) qui se décline au niveau maritime, départemental et zonal. Chaque plan ORSEC prévoit l'organisation générale des opérations de lutte sur la zone concernée et les moyens mobilisables, sous la direction des préfets concernés et du représentant de l'État en mer (Articles L. 741-1 à 4 Code de la Sécurité Intérieure). Ces plans, révisés au minimum tous les cinq ans, incluent des dispositions spécifiques aux risques de chaque zone (Article L. 741-6 CSI). Le dispositif ORSEC maritime comporte un volet lutte contre les pol-

lutions marines (POLMAR) tandis que les plans ORSEC départementaux et zonaux prévoient un dispositif spécifique à l'interface terre-mer (POLMAR-Terre).

Lors des opérations de lutte contre une pollution, le représentant de l'État en mer dirige les opérations en mer et informe les autorités terrestres en cas de risque pour le littoral (Instruction Secrétariat général de la Mer POLMAR du 19 juillet 2022). Le préfet de zone de défense et de sécurité coordonne les opérations à terre et assure la cohérence de l'interface terre-mer en liaison avec les préfets de départements concernés qui assurent la direction des opérations de lutte de leur département. Les opérations sont supervisées par le Secrétariat général de la Mer et le Centre opérationnel de la fonction garde-côtes pour le volet maritime, ou par le ministre de l'Intérieur et le Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises à terre. La gestion d'une crise due à une pollution se divise en trois phases : la phase d'urgence visant à faire cesser les effets dommageables et la pollution, la phase d'accompagnement et la phase post-accidentelle marquant la fin des actions de lutte contre les effets directs de la pollution.

Les autorités nationales peuvent être assistées

par des experts techniques et scientifiques agréés spécialisés dans la lutte contre la pollution accidentelle des eaux (Article L. 211-5-1 du code de l'environnement) comme le Cedre. Ces experts aident à l'identification du polluant, au suivi de dérives, à l'optimisation des moyens de lutte ou encore au suivi technique et environnemental. Ils peuvent participer aux opérations de dépollution s'ils sont agréés en tant qu'associations de protection de l'environnement par l'État (Article L. 611-1 du code de l'environnement). Hors gestion de crise, ils aident dans la préparation des dispositions spécifiques de l'ORSEC, aux exercices et à la formation.

Concernant le financement, les dépenses liées à la lutte contre une pollution peuvent être couvertes par le financement POLMAR de crise lorsqu'elles constituent des dépenses nécessaires et exceptionnelles de l'État, des collectivités et de leurs établissements publics ou des associations et si elles ont été engagées contre une pollution marine non chronique, accidentelle ou délibérée et d'une ampleur suffisante (Instruction du premier ministre sur le financement POLMAR de crise du 5 mars 2018).

ZOOM

Le Cedre et la Convention OPRC

Le Cedre participe à la mise en œuvre des dispositions de la Convention OPRC et de son protocole OPRC - HNS en :

- accompagnant les acteurs publics dans la rédaction de plans d'urgence antipollution par hydrocarbures ou autres substances dangereuses ;
- apportant des conseils sur l'identification et la quantification des polluants ainsi que sur les risques environnementaux ;
- participant aux exercices relatifs à la lutte contre la pollution au niveau national et international ;
- formant des acteurs publics et privés à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures et chimiques en mer, eaux intérieures et sur le littoral.
- coopérant activement avec les États signataires à la recherche, au développement et à la diffusion de l'information concernant les techniques de lutte contre la pollution par les hydrocarbures et produits chimiques.

Les obligations des états en matière de prévention et de lutte antipollution

Par **Yann Rabuteau**, Juriste expert en activités maritimes, littorales et environnement marin

« **M**ieux vaut prévenir que guérir », cet adage bien connu pourrait très bien convenir au cadre juridique de la protection du milieu marin contre les pollutions accidentelles; la prévention s'exprimant d'abord par les règles en matière de sécurité de la navigation et de prévention des risques d'abordage, de conception des navires ou encore de formation des équipages. En la matière, les réponses internationales élaborées au sein de l'Organisation Maritime Internationale et engageant les États Parties sont en effet nombreuses et déjà anciennes : par exemple les Conventions COLREG de 1972, MARPOL 73/78 ou STCW de 1978. Néanmoins, la prévention peut ne pas suffire pour éviter la pollution : il faut alors guérir, ou, en termes plus opérationnels, intervenir et lutter contre le sinistre. Là encore, les réponses sont internationales par la nature même du risque et des conséquences de la pollution qui peuvent s'étendre de la haute mer jusqu'aux eaux intérieures d'un État côtier. En cas de lutte contre une pollution marine impliquant plusieurs États, il faut aussi souligner l'importance

de la coopération internationale. Cet article présente les principes et éléments essentiels des obligations des États en matière de prévention et de lutte contre une pollution marine à travers une sélection de cadres juridiques.

Un principe général de prévention : « Les États ont l'obligation de protéger et de préserver le milieu marin »

Il s'agit de l'affirmation essentielle en matière de prévention et de lutte contre les pollutions marines telle qu'issue de la Convention UNCLOS de 1982 : une obligation d'ordre général qui ouvre, à l'article 192, une partie spécialement consacrée à la protection et à la préservation du milieu marin (Partie XII). Ainsi les États parties « prennent, séparément ou conjointement (...) toutes les mesures compatibles avec la Convention qui sont nécessaires pour prévenir, réduire et maîtriser la pollution du milieu marin (...) ils mettent en œuvre à cette fin les moyens les

mieux adaptés dont ils disposent, en fonction de leurs capacités, et ils s'efforcent d'harmoniser leurs politiques à cet égard » (article 194). À ce titre, les États doivent considérer toutes les sources de pollution et notamment la pollution par les navires, en mettant en œuvre les mesures visant à prévenir les accidents et à faire face aux cas d'urgence, à assurer la sécurité des opérations en mer, à prévenir les rejets intentionnels ou accidentels.

La Convention énonce ensuite toute une série d'obligations faites aux États : parmi ces dispositions retenons par exemple les obligations de notifier aux autres États tout fait de pollution menaçant le milieu marin (article 198), ou d'élaborer des plans d'urgence pour lutter contre la pollution (article 199).

On souligne enfin que l'article 235 de la Convention dispose que « (...) il incombe aux États de veiller à l'accomplissement de leurs obligations internationales en ce qui concerne la protection et la préservation du milieu marin. Ils sont responsables conformément au droit international ».



▲ Chantier de nettoyage lors du naufrage Agia Zoni II (Grèce - septembre 2017)



© Cedre

▲ *Survol aérien du porte-conteneur CSL Virginia et vue de la brèche dans la coque du navire (France - octobre 2018)*

Un principe d'action : se préparer et coopérer pour lutter contre les pollutions

Marquée par la succession d'événements de pollutions par hydrocarbures impliquant des navires et face aux menaces que représentent les pollutions accidentelles par produits chimiques, l'OMI a élaboré une Convention dédiée à la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures : la Convention OPRC 1990, complétée ensuite par un Protocole de 2000 sur les substances nocives et potentiellement dangereuses. Au titre de cette Convention, les autorités portuaires et exploitants d'installations pétrolières dans un État Partie doivent disposer de plans d'urgence en cas de pollution par les hydrocarbures, harmonisés avec les plans nationaux de lutte contre la pollution. L'article 4 de la Convention impose aux capitaines de navires, notamment, de signaler sous forme de rapport la présence d'hydrocarbures en mer ou tout événement qui entraîne ou risque d'entraîner un rejet

d'hydrocarbures. À la réception d'un rapport de pollution, une évaluation immédiate doit être effectuée et transmise aux autres États concernés par le risque, ainsi qu'à l'OMI ou à l'organisation régionale compétente. Surtout, l'article 6 exige que les États Parties désignent les autorités compétentes pour la préparation et la lutte contre la pollution, la réception et la transmission des rapports de pollution, ainsi que les autorités habilitées à agir pour demander une assistance ou fournir cette assistance. Il faut souligner l'obligation faite aux États Parties de disposer d'un niveau minimum d'équipements de lutte contre la pollution, ainsi que d'un programme de formation, d'exercices et de plans de communication. Enfin, et il s'agit d'un point essentiel en matière de lutte, la Convention OPRC organise la coopération entre États Parties sur le plan des techniques et des équipements pour faire face aux pollutions marines. Ainsi la Convention invite les États à travailler conjointement pour lutter contre les pollutions : soutiens techniques, transferts de technologies, élaboration de programmes conjoints de recherche et de développement pour une lutte efficace

contre la pollution marine, conclusion d'accords en matière de lutte, y compris contre les substances nocives et potentiellement dangereuses.

CONVENTIONS

COLREG

Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer.

STCW

Convention internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille.

UNCLOS dite convention de Montego Bay

Convention des Nations Unies du 10 décembre 1982 sur le droit de la mer.

Pour les besoins de cette contribution on retiendra uniquement les pollutions accidentelles du milieu marin à partir des navires. Bien entendu d'autres sources de pollutions accidentelles sont considérées par le droit en termes d'obligations des États (prévention et lutte notamment) : pollutions par les activités offshore pétrolières, pollutions industrielles d'origine telluriques, par exemple. De même, d'autres dispositions internationales ou européennes pertinentes pourraient être présentées, concernant la répression des faits de pollution du milieu marin.

Les réglementations en cas de rejets ou déversements de substances polluantes ou nuisibles en France

Par **Solenn Briand**, Substitute du procureur de la République de Brest en charge de la JULIS et du pôle régional spécialisé de l'environnement

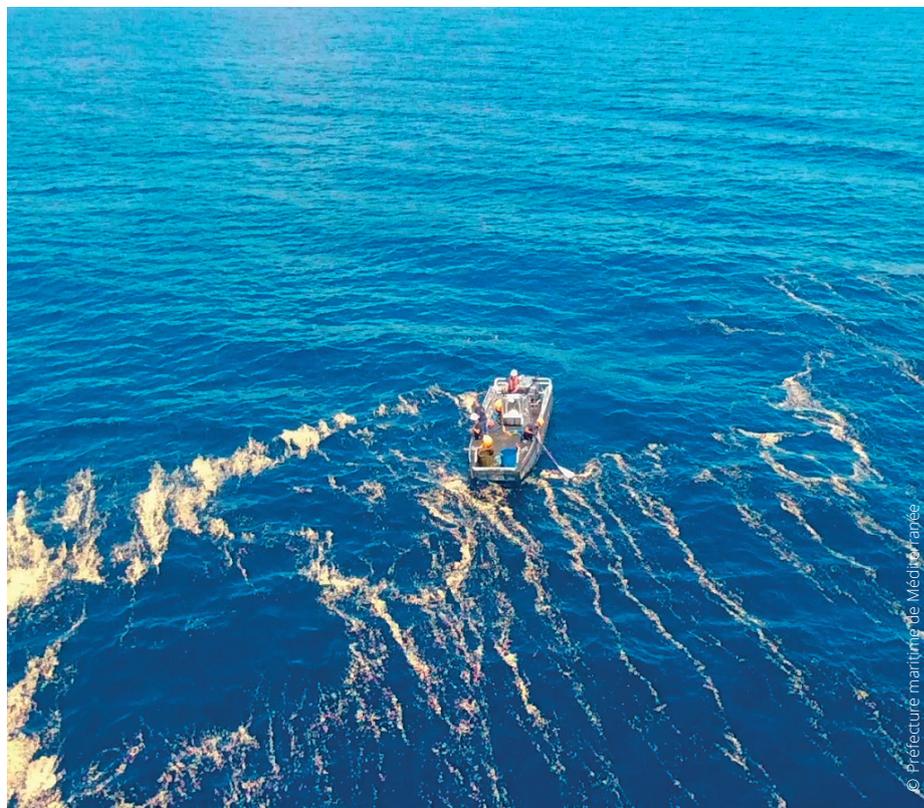
Le code de l'environnement appréhende les pollutions accidentelles maritimes sous l'angle des délits de rejets polluants des navires obéissant à un régime spécifique. Le délit de déversement dans les eaux superficielles, souterraines ou maritimes de substances entraînant des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, délit pouvant être aggravé depuis la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 en cas de violation manifestement délibérée d'une obligation de prudence ou de sécurité, peut également être envisagé pour réprimer une pollution maritime accidentelle.

Les rejets de substances polluantes par navire

Afin d'apporter une réponse efficace aux spécificités des pollutions marines, les articles L218-1 à L218-86 du code de l'environnement issus de la loi n°85-583 du 5 juillet 1983 et découlant directement de la Convention MARPOL permettent d'incriminer largement les rejets de substances polluantes par les navires et offrent des outils procéduraux efficaces.

En vertu de ces dispositions, la loi française s'applique aux navires battant pavillon français, quel que soit le lieu de commission des faits, et aux navires étrangers dans les eaux relevant de la souveraineté française. Elle distingue les déversements volontaires des pollutions accidentelles.

L'article L218-19 du code de l'environnement réprime le fait, pour tout capitaine, de provoquer un rejet de substance polluante ou un accident de mer entraînant ou pouvant entraîner une pollution par hydrocarbures, de ne pas prendre les mesures nécessaires pour éviter un accident lorsque ce dernier a entraîné une pollution par les hydrocarbures.



▲ *Nappe de paraffine en Méditerranée*

Cette infraction s'applique aux rejets de substances réglementées par la Convention MARPOL : hydrocarbures, substances liquides nocives transportées en vrac ou en colis, eaux usées et ordures des navires.

Le comportement à l'origine de cette pollution ou du risque de pollution doit être une faute simple d'imprudence, de négligence ou une inobservation des lois et règlements. Les sanctions pénales sont alourdies si les infractions ont pour origine la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement ou si la faute commise exposait l'environnement à un risque d'une particulière gravité que son auteur ne pouvait ignorer. En cas de commission d'une faute lourde, les peines sont encore alourdies lorsque des dommages

irréversibles ou d'une particulière gravité ont été causés à l'environnement.

En cas d'avarie ou lorsque le rejet est effectué à des fins de sécurité, de sauvetage ou de lutte contre la pollution, l'article L218-20 pose le principe selon lequel les faits ne sont pas punissables.

Ainsi, en cas de survenance d'une pollution maritime accidentelle, l'enquête doit déterminer l'ensemble des causes ayant concouru à l'accident afin d'établir la nature des fautes commises, leur degré de gravité et leur imputabilité. Si l'impact sur l'environnement peut constituer une circonstance aggravante des délits, la démonstration du caractère nuisible des substances rejetées n'est pas un élément constitutif des infractions prévues par l'article L218-9 du code de l'environnement.

Afin de lutter efficacement contre les rejets de substance polluantes en mer, l'article L218-30 du code de l'environnement permet au procureur de la République ou au juge d'instruction d'immobiliser le navire ayant servi à commettre l'infraction aux frais de l'armateur, après une opération de déroutement. L'immobilisation peut être levée après versement d'un cautionnement dont le montant est fixé par l'autorité judiciaire. Cette procédure permet d'assurer la présence du navire dans un port français et de mener les investigations nécessaires à la détermination des responsabilités dans la survenance de la pollution.

Depuis 2001, des juridictions du littoral spécialisés (JULIS) ont été créés pour traiter des infractions de pollution par rejet des navires. Les tribunaux du Havre, de Brest, de Marseille, de Fort-de-France, de Saint-Denis de la Réunion et Saint-Pierre-et-Miquelon disposent d'une compétence territoriale élargie pour le traitement des pollutions maritimes relevant des articles L218-1 à L218-86 du code de l'environnement. Ils exercent une compétence concurrente de celle des tribunaux locaux pour l'enquête, la poursuite, l'instruction et le jugement des délits concernés.

Les rejets et déversement de substances nuisibles

La Convention MARPOL et sa transcription en droit français dans les articles L218-1 à L218-86 du code de l'environnement sont des outils efficaces pour lutter contre les pollutions maritimes. Toutefois, certaines situations de pollutions accidentelles maritimes ne relèvent pas du régime décrit ci-dessus. En effet, sont incriminés les rejets commis par des navires si la substance relève de la Convention MARPOL (hydrocarbures, eaux usées et ordures du navire, substances nocives).

Lorsque la pollution accidentelle ne relève pas du champ d'application de la Convention MARPOL, elle peut relever des articles L216-6 et L231-1 du code de l'environnement. Ces infractions incriminent le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer, dans la limite des eaux territoriales, une substance dont l'action ou les réactions entraînent, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune ou des limitations d'usage des zones de baignade.

La peine est alourdie si ce rejet résulte d'une violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de prudence ou de sécurité prévue par la loi ou le règlement et si les effets nuisibles sur l'environnement sont graves et durables.

Cette qualification ne permet pas d'appréhender les rejets de substances nuisibles au-delà des eaux territoriales.

La démonstration de l'infraction exige que soit rapportée la preuve d'un effet nuisible de la substance sur l'environnement. En milieu maritime, les substances même les plus nocives étant rapidement diluées, cette preuve peut être délicate à établir. La preuve étant libre en matière pénale, le caractère nuisible peut être démontré par une expertise mais également par des constatations visuelles sur site ou sur le littoral ou par l'étude de la composition de la substance incriminée. Il existe peu de jurisprudence sur les contours de cette notion d'effet nuisible qui relève de l'appréciation souveraine des juridictions.

Ces délits de déversement dans l'eau d'une substance nuisible sont non intentionnels : selon la qualification retenue, doivent être démontrées soit une imprudence, une négligence ou une violation d'une obligation réglementaire ; soit une violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de prudence et de sécurité.

Depuis 2021, des pôles régionaux spécialisés de l'environnement ont été créés : dans chaque cour d'appel, un tribunal a vu sa compétence élargie au ressort de la cour pour l'enquête, la poursuite, l'instruction et le jugement de certaines infractions au code de l'environnement. Les tribunaux désignés pôles régionaux de l'environnement disposent d'une compétence concurrente de celle des tribunaux dans le ressort desquels se sont déroulés les faits.

Ainsi, les pollutions maritimes accidentelles sont appréhendées pénalement par la Convention MARPOL et sa déclinaison en droit français qui ont mis en place des outils offensifs permettant la répression de ces pollutions. Le code de l'environnement permet d'appréhender d'autres hypothèses de pollutions maritimes, notamment lorsque les substances ne sont pas connues ou réglementées mais qu'elles présentent un danger pour l'environnement.



^ Observation aérienne de pollution en mer

L'action de la France au sein de l'OMI concernant la régulation des pollutions accidentelles maritimes

Par **Maxime Legathe**, Administrateur des affaires maritimes auprès de l'OMI

La France, membre moteur de l'Organisation Maritime Internationale (OMI)

Depuis sa création en 1948, la France a affirmé son rôle d'acteur de premier plan de l'OMI. Membre fondateur, elle a été élue au Conseil sans discontinuité au titre des États présentant un grand intérêt pour le commerce maritime international. Cette présence continue va de pair avec une participation active aux travaux de l'organisation. Entre 2022 et 2023, la France s'est illustrée comme le premier contributeur européen et le quatrième contributeur mondial,

avec 128 documents soumis. Cette fécondité s'explique par l'expertise multisectorielle de la délégation qui a participé à 155 groupes de travail.

L'omniprésence de la France à l'OMI reflète sa puissance maritime mondiale : son domaine maritime, réparti sur tous les océans, englobe plus de 10 millions de km², dont 22 % des aires marines protégées mondiales. Avec plus de 20 000 km de côtes, la France est un acteur-clé de la sécurité de la navigation, étant responsable du sauvetage en mer sur près de 24 millions de km². En termes économiques, la France est la cinquième puissance portuaire

européenne et se classe au deuxième rang pour la construction navale. Elle se distingue par la complexité et l'innovation de ses navires, démontrant ainsi son avance en matière de technologie maritime. En raison de ces qualités géographiques, économiques et techniques, la France joue un rôle crucial dans la gouvernance maritime mondiale, tant d'un point de vue technique grâce à son expertise qui nourrit les débats, que d'un point de vue géopolitique. Cette influence est mise au service de la prévention des pollutions accidentelles.

L'engagement fort de la France en matière de prévention et de réponse aux pollutions accidentelles

La catastrophe de *Torrey Canyon* en 1967 a imposé la nécessité d'un cadre réglementaire sur la pollution accidentelle. La France a été un des États instigateurs de la première convention de 1969 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures. Depuis, le pays s'engage à promouvoir une ambition maritime environnementale forte et pragmatique au sein de l'OMI. Les principales conventions internationales qui régissent la prévention et la réponse à la pollution accidentelle incluent la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), la Convention de Londres, la Convention internationale sur la préparation, l'intervention et la coopération en matière de pollution par hydrocarbures (OPRC) et la Convention de Bruxelles sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures.

Ces conventions imposent des obligations aux États concernant la préparation et la réponse aux incidents de pollution, renforçant ainsi leur capacité à gérer les crises environnementales en mer. En soutenant l'adoption et le renforcement de ces réglementations, la France joue un rôle essentiel dans la protection de l'environnement

La France, puissance maritime mondiale

10 millions de km²

↳ **22% d'aires marines mondiales protégées**

20 000 km de côtes



Responsable du sauvetage en mer
24 millions de km²



5^{ème}
puissance portuaire européenne



2^{ème}
rang pour la construction navale européenne



▲ Expert du Cedre en reconnaissance sur le littoral méditerranéen



▲ Arrivée de Granulés Plastiques Industriels (GPI)

marin et dans la promotion des meilleures pratiques en matière de sécurité maritime. Cela a notamment été le cas lors des dernières réunions du sous-comité de la prévention de la pollution et de l'intervention (PRR) et du comité de la protection du milieu marin (MEPC) en 2024.

Chantiers en cours : déchets plastiques, pollution atmosphérique, fiouls lourds et pollution marine

En février 2024, s'est tenue la 11^{ème} session du Sous-comité PRR. La France y a joué un rôle proactif dans les discussions relatives à la prévention de la pollution accidentelle, mettant l'accent sur les déchets plastiques et les émissions atmosphériques. Par exemple, elle a soutenu l'élaboration d'une circulaire sur le transport de granulés plastiques industriels (GPI), encourageant le MEPC à renforcer les mesures de contrôle et de transport. Bien que la proposition de reconnaître les granulés plastiques comme «polluants marins» n'ait pas obtenu le consensus nécessaire, elle a contribué à la mise en avant de la nécessité de réglementer leur transport.

En matière de pollution atmosphérique, la France a également défendu plusieurs projets de résolution visant à réduire les émissions de carbone noir. Des mesures spécifiques ont été adoptées pour améliorer le contrôle des émissions des moteurs marins, ainsi que des recom-

mandations pour élaborer des plans d'urgence locaux en cas de pollution par hydrocarbures.

Ces travaux ont été poursuivis en octobre 2024 lors du *Marine Environment Protection Committee (MEPC) 82^{ème} session*. La France a défendu l'adoption de lignes directrices sur le nettoyage des granulés plastiques déversés par les navires et un projet de lignes directrices pour l'élaboration de plans locaux d'urgence contre la pollution marine par hydrocarbures et substances dangereuses. En parallèle, elle a poursuivi son engagement pour la protection de l'Arctique en appuyant des amendements visant à atténuer les risques liés à l'utilisation et au transport de fiouls lourds, notamment pour les navires non couverts par le Code polaire.

L'expertise française illustrée par la collaboration fructueuse avec le Cedre

Dans le cadre des travaux de l'OMI, la représentation française bénéficie des groupes français qui brillent par leur expertise technique. Ainsi, Dr Camille Lacroix, Cheffe du service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques au Cedre, a présidé le groupe de travail sur la réponse aux pollutions du PRR 11. Le Cedre entretient aussi des liens très étroits avec les Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages

due à la pollution par les hydrocarbures (FIPOL), où lui est reconnu un statut d'observateur. En mars 2024, le Cedre a organisé deux tables rondes sur le risque chimique en mer en lien avec la Convention sur les substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD) et sur les nouvelles énergies de propulsion. Étaient présents des experts des FIPOL, dont son Administrateur Gaute Sivertsen.

En plus de ce travail d'information, le Cedre propose des modules de formation en ligne ainsi que des guides opérationnels de lutte et de nettoyage. Cette collaboration poussée témoigne de l'inclusion des parties prenantes à l'élaboration des normes pour nourrir le travail conventionnel des avancées de la recherche.

Enfin, cette synergie se retrouve aussi dans la mise en pratique des normes avec une action du Cedre assurant la cohérence avec les besoins opérationnels des autorités maritimes au moment de l'évaluation des rejets d'eau issus des dispositifs de contrôle des gaz d'échappement. Au sein de l'OMI et des FIPOL, la France et le Cedre travaillent ensemble à renforcer la capacité de réponse aux pollutions maritimes.

Le Cedre, acteur majeur du dispositif de lutte contre les pollutions accidentelles en mer

Par **Nicolas Tamic**, Adjoint au directeur et Responsable des opérations du Cedre

Lors du conseil des ministres du 5 juillet 1978, il est acté la création du Cedre dans le cadre du retour d'expérience conduit par les autorités françaises après le naufrage de l'*Amoco Cadiz* sur les côtes bretonnes. Le Cedre sera déclaré sous forme associative le 25 janvier 1979 auprès du sous-préfet de Brest. Depuis cette date, les missions du Cedre, définies par ses statuts, n'ont quasiment pas évolué mais se sont adaptées aux évolutions et activités du monde maritime et des eaux intérieures.

Sécurité civile

Le Cedre est avant tout un organisme de sécurité civile. Disposant d'un agrément de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC) du ministère de l'Intérieur, le Cedre intervient aux côtés des autorités en charge de lutter contre les pollutions accidentelles des eaux de surface,

que ce soit en mer ou en eaux intérieures. Le Cedre est ainsi chargé d'apporter son expertise et son assistance technique (astreinte 24/7) aux directeurs des opérations de secours confrontés à un accident de pollution (préfets maritimes, préfets de département, maires) mais aussi aux préfets de zone de défense et de sécurité et aux intercommunalités dans le cadre des dispositifs de l'ORSEC défini par le code de sécurité intérieure et de l'instruction de la première ministre du 19 juillet 2022. Progressivement, l'expertise du Cedre s'est exportée au-delà des frontières auprès des organisations internationales et des États confrontés à des pollutions majeures dans le cadre des dispositifs d'entraide internationale coordonnés par les Nations Unies et l'Union européenne.

Conseil technique de la France dans les instances internationales

La particularité du Cedre est de disposer d'une expertise sur tout le spectre de la pollution accidentelle : avant, pendant et après. Cette vision

globale lui permet d'apporter son concours aux autorités françaises dans les différentes instances en charge de la prévention et de la lutte contre les pollutions. Le Cedre vient ainsi en appui de la représentation française auprès de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) et de ses membres régionaux tels que le Centre régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC), le Centre régional d'information et de formation sur la pollution marine - Caraïbe (REMPEITC) et l'Initiative mondiale pour l'Afrique occidentale, centrale et australe (GI-WACAF). Il conseille la France au sein de l'Accord de Bonn et dispose par ailleurs du statut d'observateur auprès des Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (FIPOL).



▲ Vue aérienne des infrastructures du Cedre

Méthodes et techniques de lutte

Ses statuts confèrent au Cedre le devoir de faire progresser les méthodes et techniques de lutte contre les pollutions en conduisant des essais de matériels et produits de lutte en vue d'en étudier leur efficacité. Ces campagnes d'essais sont réalisées dans les installations techniques du Cedre ou *in situ*. On peut citer les essais annuels réalisés dans l'estuaire de la Loire au profit du Pôle National d'Expertise (PNE) POLMAR-Terre et du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire. Le Cedre apporte également son concours aux industriels qui viennent régulièrement tester et adapter leurs matériels de lutte dans les bassins du Cedre.

Centre de formation professionnelle

Le Cedre est un centre de formation professionnelle destiné à former les représentants de l'État en charge de lutter contre les pollutions accidentelles. Doublement certifié Qualiopi et Nautical Institute, le Cedre délivre ses formations selon les standards de l'OMI. Il forme à tous niveaux les intervenants, de l'opérateur de terrain au décideur en cellule de crise en passant par les pilotes d'aéronautique d'État. Le Cedre réalise également des formations cataloguées, à la demande et sur mesure au profit du monde naval et de l'industrie. Ses infrastructures de formation sont particulièrement recherchées car elles se rapprochent au plus près de la réalité. Il dispose ainsi de bassins d'eau de mer, d'une plage artificielle et d'une structure portuaire pouvant être soumis à des déversements d'hydrocarbures.

Conseil en politique d'investissement de moyens de lutte

Le Cedre apporte son concours à ses membres afin qu'ils disposent de moyens de lutte efficaces. Il travaille en étroite relation avec les services de l'État, notamment le PNE POLMAR-Terre et le centre d'expertise pratique de lutte antipollution (CEPPOL) de la Marine nationale, afin de rester au plus près des besoins de ces entités,



^ Mesure d'échauffement de produits chimiques par caméra thermique

en fonction de l'évolution du transport maritime. Les fiouls de nouvelle génération font ainsi l'objet d'études comportementales poussées en vue de déterminer les moyens de réponse appropriés à leur déversement accidentel.

Centre de documentation et d'information

Les statuts du Cedre lui confient la promotion de l'information entourant son domaine d'expertise au profit de ses membres, des administrations, de l'industrie et du grand public. Le Cedre y contribue par la réalisation de bulletins semestriels d'information, de guides opérationnels d'intervention, de documentations thématiques, de journées d'information et de participation à de grands événements pour les professionnels et le grand public. Il alimente également ses sites internet afin de mettre à disposition gratuitement l'ensemble de ses éditions.

Développement des connaissances

Depuis 45 ans, le Cedre améliore son exper-

tise en participant à des réunions et exercices nationaux et internationaux afin de comparer les stratégies, méthodes et techniques de lutte en vue de dispenser les meilleures préconisations aux autorités et à ses clients. Il conduit d'importants travaux dans le domaine de la recherche appliquée. Il dispose de capacités analytiques particulièrement adaptées à son expertise et les fait évoluer pour s'adapter à la transformation du monde maritime. Mais c'est avant tout en étant inséré au sein des cellules de crise et en étant déployé sur le terrain durant des pollutions réelles que le Cedre aiguisé son expertise, reconnue internationalement, notamment au travers de la remise du *Green Star Award* des Nations Unies en 2015.

Le Cedre est ainsi un organisme aux multiples facettes à la confluence du monde maritime, de l'action étatique, des besoins des industries et de la recherche appliquée. Sa mission de service public et de sécurité civile lui impose en permanence la neutralité, ce qui en fait un expert sur lequel l'ensemble de ses partenaires peut se reposer en toute confiance.

Caractérisation de dispositifs de dispersion chimique

Par **Fanny Azzid Jouannin**, Ingénieure au service Analyses et Moyens du Cedre

Le rôle du Cedre dans l'évaluation des matériels de lutte en mer et sur le littoral

En cas de pollutions accidentelles par hydrocarbures, différentes stratégies de lutte en mer ou à terre peuvent être mises en œuvre. Les retours d'expérience, l'évolution des connaissances et nouvelles problématiques telles que les nouveaux carburants conduisent à faire évoluer ces stratégies et les dispositifs qui y sont associés. Dans ce cadre, le Cedre, contribue depuis sa création et à travers son action permanente d'évaluation des techniques de lutte en mer et sur le littoral, à tester et évaluer les équipements, présents sur le marché ou en développement, qui peuvent combler les manques observés ou apporter une complémentarité aux équipements existants.

Ainsi à la demande de ses partenaires, le Cedre teste depuis 2022 des dispositifs de dispersion chimique conçus pour être installés sur tout type de navire, dont les « navires d'opportunité » : remorqueurs, navires d'approvisionnement offshore ou de servitude..., qui en cas de pollution accidentelle peuvent être utilisés comme navires de lutte antipollution.

La dispersion chimique comme technique de lutte

La dispersion chimique est, depuis plus de 50 ans, avec la récupération, l'une des principales options d'intervention en mer. Utilisée de façon adéquate, cette technique vise à minimiser les dommages d'une « pollution pétrolière » (par dilution du polluant dans le milieu) en empêchant les hydrocarbures d'atteindre de façon massive les habitats côtiers et les rivages, tout en favorisant les processus naturels de biodégradation et de décomposition du pétrole.

Le recours à l'utilisation des dispersants est cependant soumis à conditions. Ces conditions, d'utilisation et d'application, ont évolué

depuis leur 1^{ère} utilisation grâce aux retours d'expérience et aux expérimentations, ce qui a permis d'augmenter l'efficacité de cette technique de lutte, tout en en réglementant son usage et en limitant son impact sur l'environnement.

Ainsi, dans les zones proches des côtes, la dispersion peut être interdite, limitée ou soumise à une autorisation préalable. Ces zones réglementées sont définies dans la plupart des pays en fonction de la profondeur d'eau et de l'éloignement par rapport au littoral. Elles peuvent également prendre en compte les spécificités environnementales locales (sensibilité de l'habitat, particularités saisonnières : migrations des poissons, pêche, etc.).

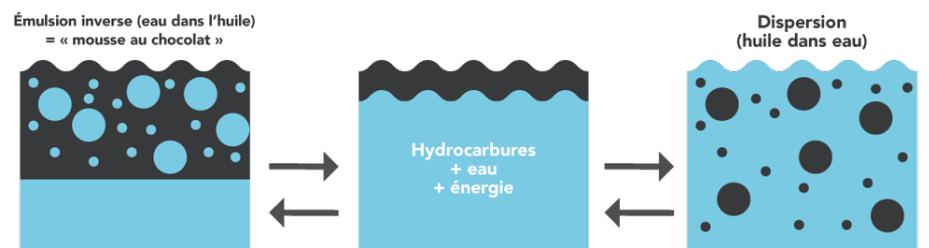
La qualité des produits dispersants est également contrôlée. Dans la plupart des pays, seuls peuvent être utilisés les produits

approuvés, homologués ou validés à la suite d'essais, selon la procédure en vigueur dans celui-ci. En France, les produits doivent subir un contrôle d'efficacité, de biodégradabilité et de toxicité. Ces essais sont normés et conduits par le Cedre.

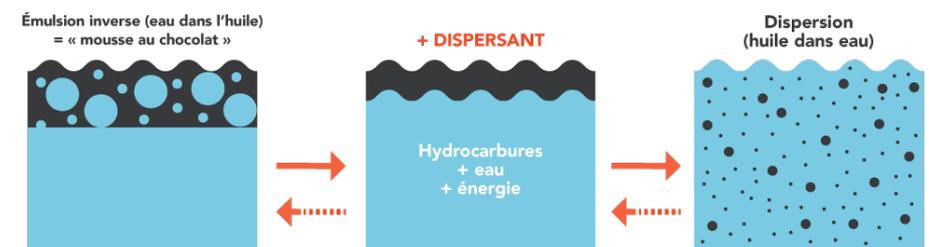


En savoir plus sur les contrôles de produits de lutte au laboratoire du Cedre

Enfin, l'application ou l'épandage par pulvérisation du dispersant en lui-même doit respecter des préconisations, portant notamment sur la fenêtre de dispersibilité (période ou limite de temps pendant laquelle l'hydrocarbure reste dispersible une fois déversé), mais également sur les équipements utilisés (depuis un navire ou un avion) et procédures d'application du dispersant.



▲ Sans dispersant, les hydrocarbures flottants à la surface vont soit former une émulsion d'eau dans l'huile (émulsion inverse), soit se disperser naturellement.



▲ Le fait d'ajouter du dispersant favorise la dispersion de gouttelettes dans l'eau et réduit l'émulsification qui s'était formée.

L'évaluation des dispositifs de dispersion chimique au Cedre

Depuis 2022, plusieurs dispositifs de type « buse unique » ou « rampe » ont été évalués au Cedre, afin notamment de caractériser :

- l'homogénéité des volumes de dispersants appliqués. L'étude de la pluviométrie au sol, permet de vérifier l'uniformité de ce volume, et donc de l'efficacité du traitement par dispersant lors du traitement d'une nappe d'hydrocarbures ;
- la taille des gouttelettes présentes dans le panache aérien, par étude de la granulométrie en partenariat avec le CERTAM (Centre d'Étude et de Recherche Technologique en Aérothermique et Moteurs), lors de la pulvérisation du dispersant. Les gouttelettes dont le diamètre est inférieur à environ 300 μm ont une probabilité moindre d'atteindre la nappe à traiter en raison d'une dérive au vent excessive. À contrario, les particules dont le diamètre est supérieur à 500 μm , voire 800 μm , ont, en revanche une probabilité plus élevée de traverser les nappes minces et non visqueuses de pétrole, sans s'y diffuser.

Les essais menés sur ces deux types de dispositifs sont conduits avec différents produits (eau douce, dispersant à forte viscosité ou encore dispersant dilué, à différents taux, dans l'eau) afin d'étudier l'influence de la tension de surface et de la viscosité des produits pulvérisés, tout comme l'influence des débits et pressions d'injection des produits pulvérisés.

Au regard de ces différents paramètres, les atouts et contraintes de chaque dispositif ont pu être mis en perspective avec les préconisations liées à la dispersion chimique, issues notamment des normes ASTM reprises dans les guides « *Standard Guide for Oil Spill Dispersant Application Equipment: Boom and Nozzle Systems* » et « *Guide for Oil Spill Dispersant Application Equipment: Single-point Spray Systems* ».

Quels résultats ?

Pour chacun de ces essais, les résultats ont été représentés graphiquement. Ci-contre, une représentation fictive des résultats.



▲ Test de dispositif de type buse unique



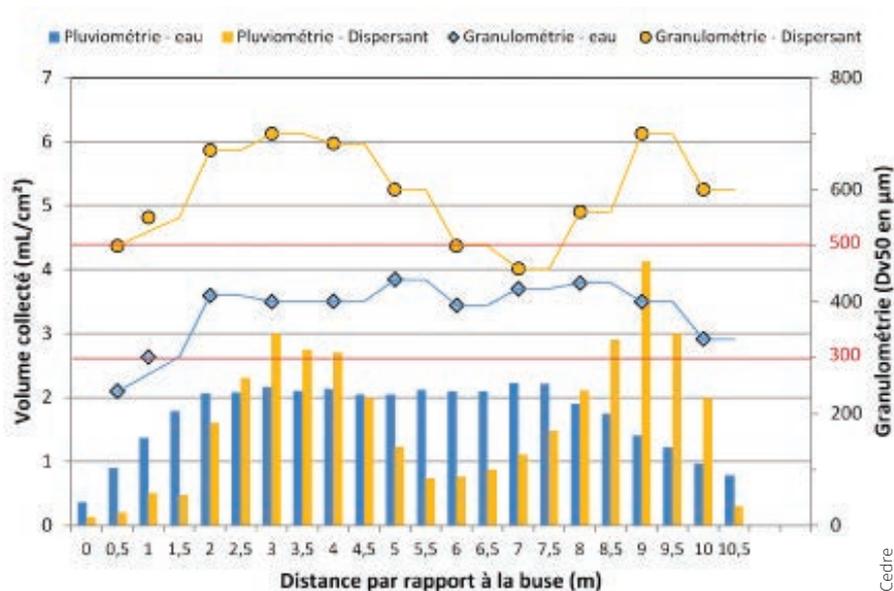
▲ Test de dispositif de type rampe

Pour les dispositifs testés, il apparaît clairement que la viscosité des produits pulvérisés joue un rôle majeur sur l'homogénéité des panaches, que ce soit en termes de pluviométrie ou, dans une moindre mesure, de granulométrie. Les essais ont démontré qu'une viscosité importante du dispersant peut induire un panache moins large et moins dispersé qu'avec un produit ayant une viscosité inférieure, pouvant aller jusqu'à la création d'un « jet bâton » inadapté à la dispersion chimique.

Le couple pression/débit et la forme des gicleurs des buses ou des rampes (conique ou plate) semblent également avoir une influence, cependant plus faible, sur l'homogénéité de la

pluviométrie et la granulométrie.

Des études complémentaires pourraient ainsi permettre d'identifier, pour chaque dispositif, les limites de viscosité et les couples pressions/débit optimaux pour favoriser la dispersion chimique d'une nappe d'hydrocarbures en mer.



- ▲ La pluviométrie apparaît au travers d'histogrammes en colonnes, et la granulométrie sous forme de courbes. Les éléments représentés en bleu sont issus des tests réalisés avec de l'eau, et en jaune, les données issues des tests réalisés avec du dispersant pur. Les limites granulométriques inférieure et supérieure préconisées par la norme ASTM relative aux buses uniques, à savoir 300 μm et 500 μm , apparaissent sous la forme de barres horizontales rouges.

Essais de dispositifs d'ancrages de barrage sur berges

Par **Mikaël Laurent**, Ingénieur au service Analyses et Moyens du Cedre

Lors d'opérations de lutte contre une pollution accidentelle, il peut être nécessaire de déployer un barrage flottant afin de confiner la pollution et limiter son extension. Le barrage peut aussi jouer un rôle de protection ou de déviation afin d'éviter qu'un site sensible ne soit atteint. Lorsqu'il est mis en œuvre à proximité du littoral, d'une berge ou encore d'un quai, il sera nécessaire d'utiliser un ou plusieurs points d'ancrages afin d'y fixer son extrémité.



▲ Ancre à façon, point fixe en V



▲ Ancre à griffes positionnée dans la vase avant essai

Certains sites sensibles (ports, darses, prises d'eau, etc.) préalablement identifiés dans les plans d'urgence de lutte contre les pollutions, sont équipés d'ouvrages spécifiques d'ancrages préalablement installés pour protéger le site.

Toutefois, étant donné le caractère non prévisible d'un déversement accidentel, il est souvent nécessaire de déployer des barrages

dans des sites qui ne sont pas pourvus de points d'ancrages permanents. Il faudra alors installer des points d'ancrages avant de pouvoir y fixer le barrage, puis les démonter à la fin des opérations. Ces ancres doivent pouvoir être mis en œuvre rapidement en cas d'accident. Ainsi, la nécessité d'installer un ou plusieurs points d'ancrages solides est une problématique récurrente. Ces points d'ancrages doivent de plus, être adaptés à la diversité des substrats rencontrés.



▲ Ancre à griffes après essai dans la vase



△ Plaque d'ancrage avant essai



△ Plaque d'ancrage après essai

Pour simuler ces efforts de tension, les ancrages sont d'abord installés dans le substrat retenu pour l'étude et sont soumis à un effort de traction puissant, lent et progressif généré par un engin à bras télescopique. L'ancrage est relié à l'engin par l'intermédiaire d'une ligne de traction à faible élasticité fabriquée spécifiquement pour les essais. La ligne est équipée d'un dynamomètre qui permet

de mesurer l'effort de traction appliqué au moment où le dispositif d'ancrage lâche ou se casse. Dans la mesure du possible, le protocole de mesure a été répété trois fois pour chaque essai afin d'obtenir une valeur moyenne plus représentative. Les aspects opérationnels, tels que la facilité de mise en place, sont également évalués lors de chaque essai.

△ Ancrage à façon réalisé à partir d'une jante et de fers à béton

Sous l'effet du vent (tirant d'air du flotteur), du courant (tirant d'eau de la jupe) et de l'agitation du plan d'eau, les barrages peuvent être soumis à des efforts de tension. La résultante de ces efforts appliquée aux points d'amarrage peut être conséquente. Afin d'identifier des dispositifs d'ancrages pouvant répondre à cette problématique, plusieurs partenaires du Cedre ont exprimé dès 2022 le besoin de tester ce type de matériel.

En septembre 2022, le Cedre avait alors organisé puis conduit les essais de cinq dispositifs d'ancrages menés en milieu naturel dans l'Aber Ildut (29), avec pour objet d'évaluer ces équipements à la fois en termes de tenue dans plusieurs substrats vaseux, mais aussi en termes de facilité de mise en œuvre.

En 2023, de nouveaux essais de dispositifs d'ancrages dans le sable ont été organisés sur l'estran de la plage de Porsmoguer, commune de Plouarzel (29). Ces essais ont permis de tester 10 dispositifs d'ancrages avec un protocole similaire aux essais de 2022 mais cette fois-ci, dans des substrats composés de

sable humide (en bas d'estran), et de sable sec (en partie haute de la plage).

Enfin, en 2024, une nouvelle série d'essais a porté sur 23 dispositifs d'ancrages manufacturés et quatre systèmes d'ancrages à façon dont la tenue a été mesurée dans un sol herbeux, en terre végétale représentatif d'une berge végétalisée.

Les dispositifs d'ancrages testés peuvent être de simples pieux de bois ou métalliques comme des dispositifs plus élaborés tels que des ancrages tarières, des ancrages à bascule, ou encore, des ancrages à griffes. Des dispositifs d'ancrages à façon, dont certains utilisés par les services de secours pour créer un point d'ancrage improvisé lorsqu'aucun matériel spécifique n'est disponible, ont également été testés.

L'ensemble des données collectées est regroupé dans un outil opérationnel sous forme de tableurs synthétiques qui permettent de choisir le dispositif d'ancrage adapté à chaque substrat en fonction de la résistance attendue.



△ Arrachement d'une ancre à vis amarée dans le sable

Développement d'un équipement dédié à l'intervention sur les pollutions accidentelles

Par **Thomas Le Bihan**, Ingénieur au service Recherche du Cedre

Le projet SAMi, coordonné par le Cedre en collaboration avec l'IMT Mines Alès, l'ENSTA Bretagne et NKE Instrumentation, vise à développer une solution mobile d'analyses pour répondre aux urgences environnementales causées par des déversements d'hydrocarbures ou de produits chimiques.

Ce projet est né d'une constatation simple : lors d'une pollution accidentelle, il est difficile d'obtenir des informations fiables, en temps réel, sur la nature et l'ampleur de la pollution. Or, ces données sont essentielles pour les équipes d'intervention et les centres de gestion de crise, qui doivent rapidement évaluer la situation.

Il fallait donc développer un équipement facilement transportable sur zone et facilement utilisable par des non spécialistes. C'est ainsi que SAMi (Smart case for Aquatic Monitoring and Intervention) a vu le jour.



▲ Prototype de l'équipement développé

SAMi a pour objectif de développer un outil opérationnel intégrant trois modules principaux :

- le module d'échantillonnage, basé sur des protocoles détaillés, conçu pour être utilisé par

des non-experts, assurant ainsi une prise en main rapide et efficace ;

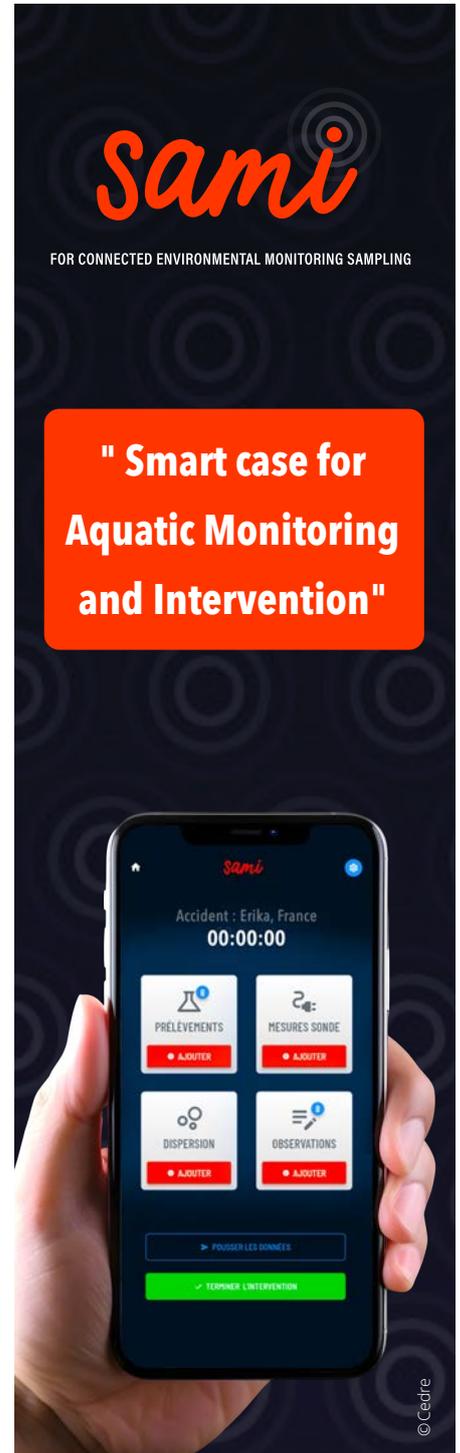
- le module d'analyse des données de l'eau, utilisant une sonde multi-paramètres pour mesurer de nombreux indicateurs reflétant l'état du milieu ;
- le module de test de dispersibilité des hydrocarbures, qui propose un test simple pour évaluer si la dispersion chimique est utilisable lors d'une pollution en mer.

L'équipement est associé à une tablette dotée de l'application SAMi, qui guide l'utilisateur à travers les différentes étapes de l'intervention et permet d'établir un rapport pour les cellules de crise. Les protocoles dédiés à chaque module sont expliqués pas à pas, rendant l'intervention fiable et de qualité, quelle que soit l'expertise de l'opérateur.

La transmission des données est assurée par un dispositif spécialement développé par l'ENSTA Bretagne, capable d'envoyer les informations collectées via les réseaux de communication classiques ou depuis des zones non couvertes.

Le projet SAMi s'inscrit dans une démarche visant à améliorer la gestion de crise, en offrant aux intervenants un outil complet et intuitif, permettant de rendre plus fiables les processus d'échantillonnage et d'analyse, tout en facilitant la communication entre les équipes sur le terrain et les centres de crise.

Le projet est en phase de finalisation. Le prototype complet, incluant le matériel de prélèvement, d'analyse, de test, ainsi que le terminal et le système de transmission des données, sera présenté lors de la Journée Technique du Cedre, le 20 novembre 2024.



" Smart case for Aquatic Monitoring and Intervention "

▽ Écran principal de l'intervention sur l'application SAMi

Intérêt des drones sous-marins en cas d'intervention sur pollution chimique

Par **Laura Cotte**, Ingénieure au service Recherche du Cedre

Des accidents récents de navires transportant des substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD) tels que le naufrage du *Grande America* dans le Golfe de Gascogne en 2019 ou celui de la péniche *PAMPERO* transportant du chlorure de vinyle en Isère en 2020, ont mis en lumière la nécessité d'intégrer la dimension chimique dans les interventions d'urgence.

Afin de minimiser ces risques, les autorités françaises renforcent la réglementation, notamment avec la récente ratification du protocole SNPD, visant à offrir une meilleure visibilité sur les importations et exportations françaises de ces substances. Sur le plan opérationnel, il est essentiel de disposer d'équipements et de matériels de lutte adaptés aux interventions chimiques. Cela passe par la réalisation d'études et de tests spécifiques, qui permettent de consolider les procédures d'intervention, tout en facilitant le choix des stratégies et équipements à adopter lors des interventions.

L'objectif général de cette action est de renforcer à court terme les capacités d'intervention d'urgence sur les produits chimiques, que cela soit en mer ou en eaux intérieures. Il s'agit notamment de définir des procédures prenant en compte le risque chimique, d'évaluer plus finement les performances et les limites d'utilisation des matériels de lutte via la réalisation de tests d'équipements, ou encore la réalisation de tests de laboratoire afin de caractériser la résistance des matériaux au caractère agressif de produits chimiques. L'action inclut également l'étude des technologies d'échantillonnage et de détection, avec un intérêt particulier pour les drones (aériens, de surface ou sous-marins).

Cette année, l'accent a été mis sur l'évaluation des capacités d'échantillonnage d'un drone sous-marin : le FIFISH V-EVO de QYSEA.



▲ Drone sous marin FIFISH V-EVO avec sa seringue de prélèvement (500 mL)

Tests réalisés

Équipé d'un système de prise de vue vidéo 4K et offrant une capacité de plongée jusqu'à 100 m de profondeur et 4 h d'autonomie, ce drone filaire peut également être équipé d'une seringue à piston d'une capacité de 500 mL pour le prélèvement d'échantillons d'eau polluée.

Acquis par le CEPPOL, le centre de lutte anti-pollution de la Marine nationale pour le compte du Groupe des Plongeurs Démineurs de l'Atlantique (GPDA), le FIFISH est principalement utilisé pour les actions de reconnaissance (fuite d'une épave, recherche de munitions, etc.). L'échantillonneur d'eau n'a cependant pas encore été testé en conditions opérationnelles. L'objectif était donc de vérifier le bon fonctionnement du système de prélèvement de ce drone sous-marin sous différentes conditions environnementales.

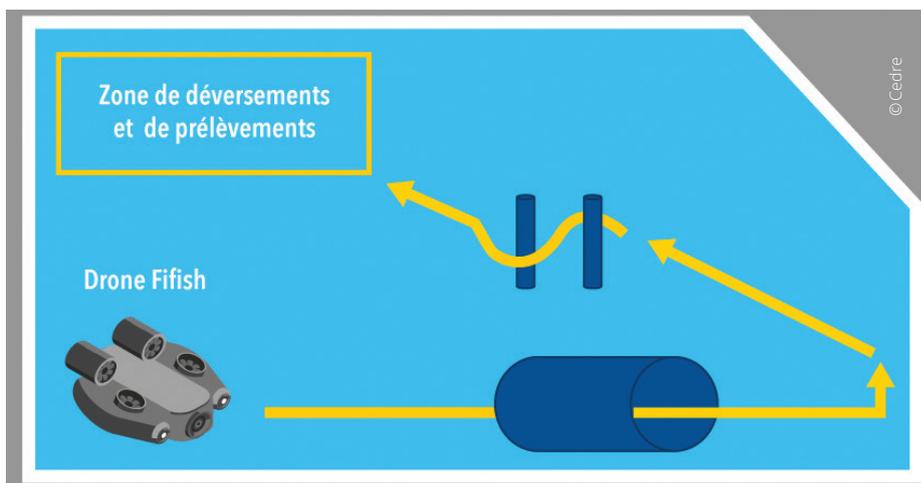
Les tests se sont déroulés en deux phases :

- La première phase a permis d'évaluer l'efficacité du système de prélèvement sous trois conditions expérimentales (eau de mer, eau de mer chargée en matières en suspension et méthanol dilué dans l'eau de mer). Puis, le FIFISH a été déployé dans le Polludrome® du Cedre en configuration eau de mer, à des vitesses de courant d'eau croissantes. Un courantmètre a permis d'évaluer le courant maximum pour lequel le FIFISH peut être déployé ;
- La seconde phase s'est tenue dans le bassin profond du Cedre. Un parcours d'agilité a été conçu afin d'évaluer la capacité du drone à naviguer sur ce parcours, simulant un déplacement dans une épave, ainsi que la fiabilité de son système de prélèvement d'échantillons au niveau de la zone de prélèvement (cf schéma).



Découvrez en vidéo les essais du drone FIFISH

Même si les premiers résultats indiquent quelques améliorations à apporter au drone et à sa seringue de prélèvement afin de répondre exactement aux besoins en cas de pollution chimique, l'intérêt de cette technologie reste pertinente et sécurisante pour ce type d'intervention.



▲ Parcours d'agilité du drone FIFISH V-EVO dans le bassin du Cedre

Évaluation de la pollution par les déchets sur le littoral français au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

Par **Camille Lacroix et Silvère André**, service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques du Cedre

Les déchets marins sont toutes les matières solides persistantes, fabriquées ou transformées, jetées, éliminées ou abandonnées dans le milieu marin et côtier. Ils trouvent leur origine au niveau des activités humaines sur la côte, dans les bassins versants mais peuvent aussi provenir des activités en mer (pêche, plaisance, transport maritime, etc). Ces déchets affectent tous les compartiments du milieu marin. Ils sont retrouvés sur le littoral, à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds générant des impacts environnementaux, économiques et sociaux.

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) engage les États Membres de l'Union européenne dans une approche écosystémique de la gestion de leurs milieux marins en vue d'atteindre ou de maintenir un bon état écologique de ces derniers. Le bon état écologique pour le Descripteur 10 « Déchets marins » de la DCSMM est défini comme « Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquant pas de dommages au milieu côtier et marin ». Il est évalué selon des critères primaires et secondaires, relatifs respectivement à une pression (déchets ou microdéchets) dans différents compartiments de l'environnement marin (sur le littoral, à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds marins) ou à un impact, notamment l'ingestion ou l'étranglement/emmêlement pour les espèces animales marines.

Depuis 2019, le Cedre a le rôle d'expert scientifique et technique national par le volet « Déchets sur le littoral » du Descripteur 10 « Déchets marins » de la DCSMM, avec pour mission la participation au développement des indicateurs de suivi, des protocoles associés et la mise en œuvre de réseaux de surveillance

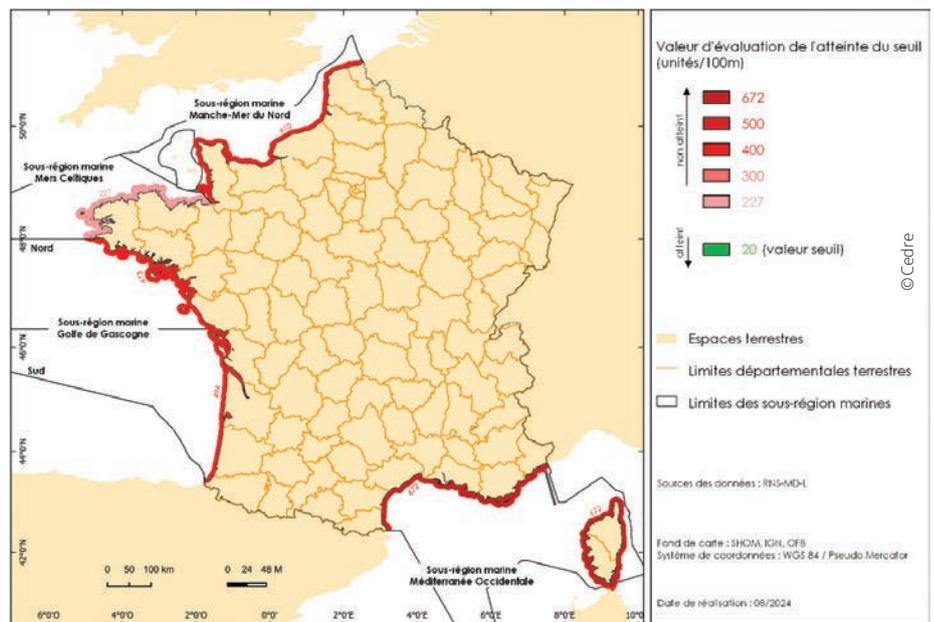


▲ Logo de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM)

(Cf article p 26). Les données acquises par les réseaux de surveillance sont exploitées par le Cedre pour contribuer aux évaluations de la pression exercée par les déchets sur le milieu marin.

Dans le cadre de la réalisation de l'évaluation DCSMM du bon état écologique 2024, le Cedre a été chargé par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère en charge de l'environnement de réaliser et rédiger l'évaluation de celui-ci pour l'indicateur « Déchets sur le littoral ». Cette évaluation finalisée fin 2023, a été réalisée en considérant une période de 6 ans allant de 2015 à 2020 à l'échelle des 4 sous-régions marines françaises : Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée Occidentale.

Pour ce faire, le Cedre s'est appuyé sur les données acquises via le Réseau national de surveillance des macrodéchets sur le littoral (RNS-MD-L) qu'il coordonne (Cf article p 26). Ce réseau comprend une cinquantaine de sites de surveillance, suivis par des opérateurs locaux partenaires, formés et financés, sur l'ensemble du littoral de France métropolitaine.



▲ Évaluation de l'atteinte de la valeur seuil européenne de 20 déchets / 100 m pour les macrodéchets sur le littoral au sein des quatre sous-régions marines françaises pour la période 2015-2020



▲ Collectes de déchets sur le littoral français

Les opérateurs sont en charge de l'acquisition des données (prélèvement, comptage et identification des macrodéchets) et, pour la plupart, de leur bancarisation, le reste des analyses étant assuré par le Cedre.

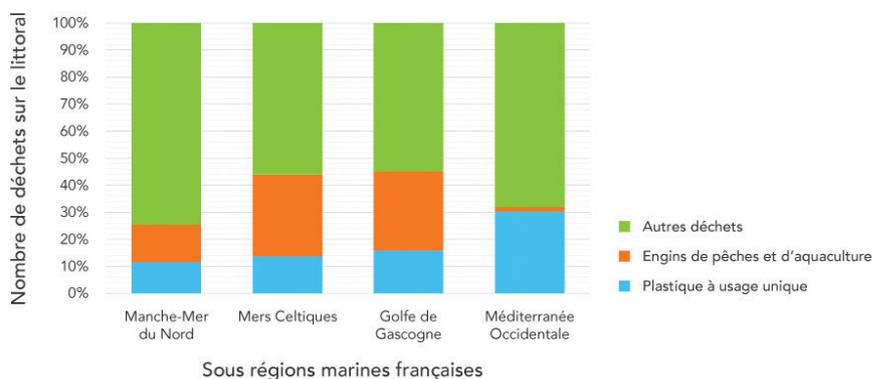
Les suivis des sites sont réalisés 4 fois par an, à des saisons de prélèvement précises (janvier, avril, juillet et octobre) suivant un protocole appliqué par les opérateurs et standardisé au niveau européen. Il consiste à collecter tous les déchets > 5 mm, visibles en surface sur une section de plage de 100 mètres linéaire, fixe, et sur toute la largeur de la plage de la ligne d'eau à l'arrière plage. Une fois les déchets collectés, ils sont triés, caractérisés et comptés selon une liste définie au niveau européen.

Les données acquises sont ensuite analysées par le Cedre en calculant les quantités totales médianes de déchets pour chaque sous-région marine qui sont ensuite comparées à la valeur seuil de 20 unités/100m adoptée au niveau européen pour traduire le bon état écologique pour les déchets sur le littoral. Les quantités de plastiques à usage unique et d'engins de pêche et d'aquaculture ont également été calculées et leur évolution temporelle déterminée afin de suivre l'efficacité des mesures de la Directive européenne 2019/904 relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement.

L'évaluation réalisée par le Cedre montre que pour l'indicateur « Déchets sur le littoral », les déchets sont abondants sur le littoral français, que ce soit dans la région marine Manche-Atlantique ou Méditerranée avec des valeurs d'abondance basées sur les quantités médianes de déchets totaux, comprises entre 227 et 672 déchets/100m sur la période 2018-2020 (voir

carte). Ces valeurs sont très supérieures au seuil européen de 20 déchets/100m indiquant que le bon état écologique n'est atteint pour aucune des sous-régions marines françaises.

indiquant que les niveaux de pollution sont restés stables sur la période d'étude.



▲ Quantités totales de déchets retrouvés sur le littoral français sur la période 2018-2020 (plastiques à usage unique, engins de pêche et d'aquaculture et autres déchets)

Parmi les déchets retrouvés sur le littoral français, les plastiques à usage unique représentent entre 12% et 31% et les engins de pêche et d'aquaculture, entre 2% et 30%, au sein des différentes sous-régions marines.

L'analyse de l'évolution temporelle des quantités de déchets totaux, de plastiques, de plastiques à usage unique et d'engins de pêche et d'aquaculture n'a pu être réalisée que pour les sous-régions marines Mers Celtiques et Méditerranée Occidentale sur la période 2015-2020 du fait de données insuffisantes pour les autres sous-régions marines. En Méditerranée Occidentale, des diminutions significatives sont observées pour les quatre catégories de déchets considérées, traduisant une baisse des niveaux de pollution sur la période 2015-2020, tandis que pour la sous-région marine Mers Celtiques, aucune tendance significative n'est observée

Ces résultats indiquent qu'il est nécessaire de poursuivre les efforts actuels afin de réduire la pression exercée par les déchets sur les eaux marines françaises.

L'ensemble des résultats d'évaluation pour le Descripteur 10 « Déchets marins » est décrit et disponible dans le rapport « Évaluation du Descripteur 10 « Déchets marins » en France métropolitaine ». Rapport scientifique pour l'évaluation 2024 au titre de la DCSMM corrigé par le Cedre, l'Ifremer et l'OFB.



Pour en savoir plus sur la Directive Cedre Stratégie pour le Milieu Marin

Signature d'un contrat de coopération avec l'OFB



Début septembre, l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et le Cedre ont signé un

contrat de coopération qui s'inscrit dans le cadre de leurs missions communes de service public concernant particulièrement la surveillance des déchets sur le littoral et issus des bassins hydrographiques et l'évaluation de l'état écologique du milieu marin, dans le cadre de politiques publiques nationales (gestion des aires marines protégées) et internationales

(Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, Conventions des mers régionales). Ce cadre de coopération vise à favoriser l'association des compétences et des connaissances des deux établissements dans le but de réaliser une surveillance et des évaluations de l'état écologique des eaux marines françaises opérationnelles et pertinentes.

Signature d'une convention de partenariat avec Vigipol

Début octobre, Vigipol et le Cedre ont officialisé une convention de partenariat avec pour objectifs principaux de :

- renforcer la connaissance des pollutions accidentelles sur le littoral des collectivités ;
- partager les expertises et informations ;
- préparer les acteurs aux pollutions en mer et sur le littoral ;
- sensibiliser les élus, agents et grand public au risque de pollution.



Signature d'une convention de collaboration avec la LPO



Courant juin, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le Cedre ont renouvelé la convention cadre de collaboration liant les deux associations. Les domaines de collaboration comprennent :

- les situations d'urgence comme dans le cas d'arrivages sur les côtes de faune souillée par des hydrocarbures ou produits chimiques ;
- la préparation à la lutte contre les pollutions accidentelles des eaux en développant notamment des documentations spécifiques sur les soins à la faune et à l'avifaune ;
- la collaboration scientifique et technique sur les sujets d'intérêt communs (notamment les déchets plastiques dans les milieux aquatiques),
- la sensibilisation des élus, agents et grand public au risque de pollution ;
- la formation ;
- le rayonnement des deux structures.

Signature d'une convention de partenariat avec Ressources naturelles Canada

Courant avril, un protocole d'entente entre Ressources naturelles Canada (RNC) et le Cedre a été signé avec pour objectif de promouvoir la recherche coopérative sur les déversements accidentels d'hydrocarbures et de substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD) dans l'environnement.

Cette coopération portera sur le devenir et le comportement de ces polluants dans

l'environnement afin d'améliorer :

- les connaissances sur leur efficacité et leurs impacts ;
- la détection et la surveillance des pollutions ;
- l'impact biologique des polluants ;
- la récupération physique des polluants mais aussi la planification et la prise de décisions.



Agir contre les déchets plastiques dans les réseaux urbains pour les collectivités et acteurs associés du bassin Loire-Bretagne

Par Marine Paul, Ingénieure au service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques du Cedre



RÉSEAU
REGARD
Agir contre les déchets dans les réseaux urbains

La pollution plastique est une problématique majeure qui soulève de nombreux enjeux à l'échelle mondiale. Cette pollution touche particulièrement les milieux aquatiques notamment les cours d'eaux et le milieu marin, comme le montre les résultats issus des réseaux nationaux de surveillance, coordonnés par le Cedre (Cf article p 26).



Λ Déchets dans les réseaux urbains

Dans ce contexte, les réseaux d'eau urbains ont été identifiés comme étant des voies de transfert de déchets.

En France, au niveau national, les déchets dans les systèmes d'assainissement d'eaux usées ou d'eaux pluviales sont ciblés par plusieurs plans d'actions portés par le Ministère en charge de l'environnement, notamment le plan Biodiversité et le plan d'action associé « Zéro

déchet plastique en mer » mis en oeuvre par le soutien des Agences de l'eau.

Au niveau local, les actions des collectivités et des exploitants de réseaux doivent faire face à des contraintes d'exploitation, des questionnements sur la stratégie, les méthodologies à appliquer, les rôles de chacun et le retour sur investissement.

Dans ce contexte, début 2024, l'OiEau et le Cedre se sont associés pour créer le Réseau REGARD. Ce réseau, co-financé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, apporte expertise et accompagnement vers l'action pour la réduction des macrodéchets plastiques dans les réseaux urbains, au profit des collectivités et acteurs associés du bassin Loire-Bretagne. Ce réseau vise à encourager les actions innovantes, les partages d'expériences et la mise en oeuvre de bonnes pratiques. Les collectivités et les exploitants de réseaux urbains du bassin Loire-Bretagne peuvent ainsi bénéficier d'un appui indépendant et de ressources pour développer une stratégie efficace et pérenne de lutte contre les macrodéchets plastiques afin de réduire les transferts vers les milieux aquatiques.

Cet accompagnement se traduit par :

- un accès à l'expertise complémentaire du Cedre et de l'OiEau ;
- la réalisation de diagnostics de la pollution plastique et des zones à enjeux sur les territoires afin d'identifier des actions prioritaires ;

- la fourniture de documents types et de guides de bonnes pratiques ;
- la recommandation d'achats d'équipements ;
- la proposition d'indicateurs et de méthodes de suivis afin d'évaluer l'efficacité des actions mises en place ;
- l'information et la formation aux enjeux de la pollution plastique ;
- la mise en relation avec un réseau de gestionnaires, d'acteurs et d'experts pour bénéficier de leurs retours d'expériences et de leur expertise ;
- l'accompagnement dans la valorisation et la communication sur les actions mises en oeuvre.



Vous êtes une collectivité et souhaitez être accompagnée tout en contribuant à la construction d'une expertise nationale de lutte des macrodéchets dans les réseaux urbains ?

**Contactez-nous :
contact@reseau-regard.org**

Bilan 2023 des Réseaux nationaux de surveillance des déchets sur le littoral et issus des bassins hydrographiques

Par Kevin Tallec, Marine Paul et Silvère André, Ingénieurs au service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques du Cedre

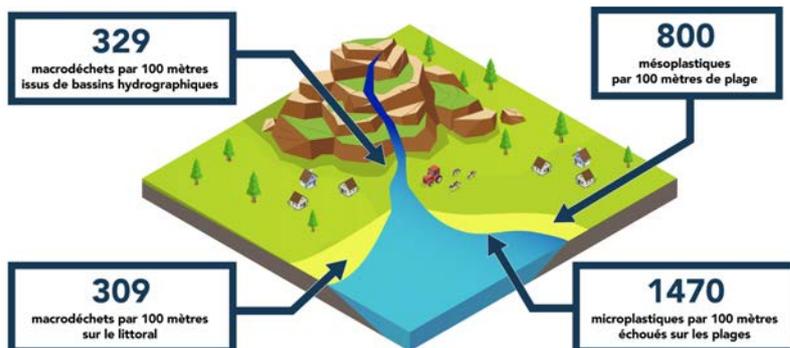
Le Cedre, à la demande du Ministère en charge de l'environnement, coordonne trois réseaux nationaux de surveillance des déchets aquatiques en France :

1. Le Réseau National de Surveillance des Macrodéchets sur le Littoral (RNS-MD-L) ;
2. Le Réseau National de Surveillance des méso- et grands microPlastiques sur les Plages (RNS-mP-P) ;
3. Le Réseau National de Surveillance des Macrodéchets issus des Bassins Hydrographiques (RNS-MD-BH).

Ces réseaux alimentent différentes politiques publiques telles que la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin*, la Convention OSPAR* et la Convention de Barcelone*. Ils permettent de suivre l'état de la pollution des milieux aquatiques par les déchets d'origine anthropique et d'évaluer l'efficacité des programmes d'actions mis en œuvre en France.

En 2023, les trois réseaux ont permis le suivi de 96 sites de surveillance à travers le territoire français métropolitain, en mobilisant 53 opérateurs locaux partenaires, formés par le Cedre à des protocoles harmonisés au niveau européen. Les résultats 2023 révèlent des abondances médianes de 309 macrodéchets par 100 mètres de littoral et de 329 macrodéchets par 100 mètres de berges, dont plus de 85 % sont composés de plastiques. Pour les mésoplastiques (entre 5 mm et 2,5 cm) et les grands microplastiques (entre 1 et 5 mm), les analyses montrent des abondances médianes de 800 mésoplastiques par 100 mètres de plage et de 1 470 grands microplastiques par 100 mètres, incluant 380 granulés plastiques industriels (GPI) par 100 m.

Ces résultats confirment l'omniprésence et l'abondance des déchets, en particulier plastiques, sur le littoral et les berges de France métropolitaine, soulignant l'importance



Ouvertures de 7 sites en 2024 :

Cabourg (14), Carantec (29),
Jard-sur-Mer (85), Yainville (76),
Basse Indre (44), Pempuyre (33)
Palasca (2B)



^ Caractérisation de déchets collectés sur une plage de Guadeloupe

de poursuivre et d'intensifier les actions de réduction.

Concernant l'Outre-Mer, il n'existe pas à ce jour de cadre réglementaire nécessitant la mise en place d'une surveillance des déchets marins sur le littoral en Outre-Mer. Or, au même titre qu'en métropole, le littoral en Outre-mer est impacté par ceux-ci. Depuis 2023, le Cedre mène une étude de faisabilité pour étendre la surveillance des déchets sur le littoral en outre-mer. Cette étude va permettre l'acquisition de données sur plus de 26 sites répartis sur différents territoires.



*Directive Cadre stratégie pour le Milieu Marin :

Adoptée en 2008, cette directive européenne vise à maintenir ou restaurer un bon fonctionnement des écosystèmes marins tout en permettant l'exercice des usages en mer pour les générations futures dans une perspective de développement durable.

*Convention OSPAR :

Adoptée en 1992, la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, dite Convention OSPAR vise à prévenir et éliminer la pollution marine résultant des activités humaines en Atlantique Nord-Est afin d'en protéger les écosystèmes et la diversité biologique.

*Convention de Barcelone :

Adoptée en 1976, la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée, souvent simplement appelée Convention de Barcelone, vise à prévenir et réduire la pollution marine par les navires, les aéronefs et les sources terrestres en mer Méditerranée.

Développement de nouveaux outils pédagogiques pour la formation

Par **Klervi Le Failler-Tromeur**, Ingénieure au service Études et Formation du Cedre

Les nouveaux outils pédagogiques jouent un rôle essentiel dans l'évolution des méthodes de formation. Le souci permanent d'amélioration et la conduite du changement amorcée par l'obtention des certifications Qualiopi et Nautical Institute en 2020 poussent le Cedre vers des modalités d'enseignement plus diversifiées et renforcées par des approches plus agiles et interactives.

Échange et partage

Avant, pendant et à la suite des formations, l'objectif est de favoriser les échanges aussi bien entre apprenants, qu'entre apprenants et formateurs. Pour cela, une plateforme en ligne a été mise en place incluant un forum d'entraide entre stagiaires et de questions/réponses avec les formateurs.



^ Plateforme de formation en ligne



Découvrez notre plateforme en ligne sur elearning.cedre.fr

Accessibilité et flexibilité

Les nouvelles modalités pédagogiques rendent l'accès aux ressources plus aisé. Des cours à distance (E-learning) ont été ajoutés à notre catalogue de formation et offrent la possibilité aux apprenants de se préparer en amont d'une formation, de suivre des refresh pour remobiliser des connaissances déjà acquises ou encore de se former en autonomie sur des thématiques spécifiques, et ce, de façon asynchrone, à son rythme où que l'on se trouve.



^ Nouveau module de formation en ligne

Autonomie et évaluation

En complément de quizz avec boîtiers interactifs, d'exercices de mise en application, le Cedre conçoit et développe depuis plusieurs années des jeux sérieux sur table qui permettent aux apprenants de mettre en application voire de consolider leurs acquis. Les avantages ludopédagogiques de ces outils permettent de transmettre de multiples notions, parfois complexes, de manière divertissante. Les participants doivent gérer leur propre parcours, prendre des décisions et faire face à leurs responsabilités sur la base de scénarios fictifs et interactifs. Ces méthodes permettent également de mesurer l'acquisition de compétences en continu, de manière dynamique et participative.

19,6/20

Note de satisfaction moyenne obtenue pour le jeu « *Tactic Spill* » depuis sa création en 2020



^ Exemple de jeu sérieux

En bref :

Apprendre, comprendre, faire et faire-faire... L'apprentissage est facilité par l'alternance de différents modes d'enseignement tout au long des formations : cours théoriques en présentiel ou à distance, phases pratiques avec déploiement de matériels et déversement de polluant ou de simulant, retours d'expérience sur des cas d'accidents, travaux dirigés, exercices papier, quizz interactifs et jeux sérieux...

La diversité des modalités pédagogiques proposées sont essentielles pour un meilleur apprentissage et offre des avantages multiples dans le cadre des formations du Cedre. Leur intégration a d'ores et déjà prouvé ses effets positifs et ne cessent de séduire formateurs et apprenants.

Le Cedre va continuer à développer et à proposer de nouvelles méthodes pédagogiques pour ses formations, qu'elles se déroulent à distance ou en présentiel, qu'il s'agisse de formation catalogues ou sur mesure, en salle ou lors des phases pratiques, pour continuer de répondre au mieux aux besoins des acteurs de l'antipollution et faciliter l'intégration des connaissances.

Coup de projecteur sur la participation du Cedre à plusieurs événements nationaux

Par **Anne Ily**, Cheffe du service Information Communication du Cedre

Événements grand public

Fêtes maritimes de Brest, Fête de la mer et des littoraux, Nuit des chercheurs ou encore Fête de la science, le Cedre a répondu présent aux rendez-vous emblématiques mêlant patrimoine maritime, sciences et territoire. Des événements grand public où le Cedre a su valoriser ses missions et actions en adaptant ses messages aux différents publics.

Pour ce faire, le Cedre a mis sur la découverte des pollutions accidentelles par le biais d'animations ludiques et pédagogiques, adaptées aux petits et grands, dans le but d'apprendre et de comprendre les pollutions par hydrocarbures, produits chimiques et déchets aquatiques. Les ingénieurs du Cedre se sont donc mis en scène pour présenter les différents types de polluants, simuler leur comportement

en milieux aquatique et marin et expliquer les moyens et techniques pour lutter efficacement contre ces pollutions.



^ Fête de la science



^ Nuit des chercheurs



^ Fêtes Maritimes de Brest

Congrès national des sapeurs pompiers

En tant qu'acteur de la sécurité civile, le Cedre était présent au 130^{ème} congrès national des sapeurs-pompiers. Sous le patronage de la Fédération nationale des sapeurs-pompiers de France, ce congrès a rassemblé cette année, à Mâcon (71), tous les professionnels et institutions du secteur, pour en faire l'un des plus grands événements professionnels de France !

Le Cedre a ainsi pu échanger avec les différents services départementaux d'incendie et de secours en leur rappelant notre service d'intervention 24/7, notre centre de formation et de documentation, et leur a présenté ses travaux sur les risques chimiques et les nouvelles énergies de propulsion en cas de pollutions accidentelles en eaux intérieures ou marines.



^ Congrès national des sapeurs-pompiers

Sea Tech Week®

Événement international, la Sea Tech Week® s'est déroulée du 15 au 17 octobre à Brest (29). Organisée par le Technopôle Brest-Iroise par l'intermédiaire du Campus mondial de la mer, cette édition 2024 a mis à l'honneur l'Irlande avec pour thème la sécurité et la sûreté maritimes.



^ Sea Tech Week

Le Cedre y proposait un stand d'exposition. Il a participé à une conférence sur la sécurité maritime et à un atelier franco-malaisien sur comment lutter efficacement contre la pollution des océans, et a animé le workshop du projet européen SaferSEA avec un focus sur les nouvelles énergies de propulsion pour le monde maritime.

EXTRAIT DE LA LETTRE TECHNIQUE N°55

Érosion de berges et glissement de terrain : pollution dans le bassin amazonien (pipeline OCP, Equateur)

Par **Ivan Calvez**, Ingénieur au service Recherche du Cedre

Le 28 janvier 2022, à proximité de la municipalité de Piedra Fina (Equateur), de fortes précipitations ont entraîné un glissement de terrain en surplomb de berges de la rivière Coca (affluent du fleuve Napo, lui-même contributeur de l'Amazone) et, sous l'impact d'un rocher de 2 mètres de diamètre, l'ouverture d'une brèche sur un pipeline opéré par la compagnie *Oleoductos de Crudos Pesados (OCP) Ecuador*.



^ Vue aérienne d'un point d'accumulation de la pollution sur la rivière Coca

L'événement s'est produit dans un secteur déjà soumis à une forte érosion des sols, liée à l'aménagement d'ouvrages en amont qui, en 2020 déjà, avait causé l'effondrement de berges de la Coca et la rupture de deux pipelines du réseau *Sistema Oleoducto Trans-Ecuatoriano (SOTE)* (Cf. Lettre technique eaux intérieures n° 30).

Cette fois-ci, c'est plus de 1 000 m³ d'un pétrole brut lourd qui ont aspergés les sols et la végétation alentours, avant de ruisseler le long du ravin vers le lit du cours d'eau. Suite à l'arrêt du pompage sur la ligne du pipeline, et en parallèle



^ Vue de la brèche sur le pipeline (gauche) ; Sols et végétation du ravin ayant été aspergés par le geyser de pétrole sous pression du pipeline (droite)



du lancement d'opérations de réparation, OCP a mandaté trois sociétés spécialisées pour mener les actions de nettoyage, à la fois sur le cours d'eau et entre celui-ci et le pipeline.

L'opérateur a indiqué que la mise en œuvre, prioritaire, de diverses mesures de confinement (levées de terre ; creusement de rétentions ; pose de sacs de sable, d'absorbants, de barrages flottants, etc.) avait permis, dans les deux jours suivant l'accident, de circonscrire la majorité de la pollution en sept points principaux de collecte, en amont de son écoulement dans la rivière.

Le 3 février 2022, OCP annonçait avoir collecté et réinjecté dans le pipeline environ 850 m³ de pétrole, et orienté ses efforts à la récupération des « traces » de brut dans la rivière, sans détailler les volumes concernés, tandis que des communautés indiennes proches rapportaient du pétrole visible sur des berges de la Coca.



^ Confinement/collecte, par boudins absorbants, du pétrole brut dans des drains d'écoulement secondaires le long du ravin (haut) ; pompage (camion à vide) au niveau d'un point/fosse de collecte (bas)



^ Creusement, par engins lourds, de fosses (gauche) et de tranchées (centre) de drainage pour limiter en urgence l'extension de la pollution à partir de la brèche du pipeline ; édification de talus de terre au niveau d'un écoulement dans la rivière Coca (droite)

Le Cedre, partenaire de projets européens

MANIFEST GENIUS



Coordinateur du projet

2024 - 2025



Co-funded by
the European Union

Évaluer le comportement et les risques liés aux produits chimiques volatils et gazeux pour tendre vers une gestion intégrée des incidents de pollution en mer et sur terre.

Partenaire des projets :

SAFERSEA



Interreg
Atlantic Area



Co-funded by
the European Union

2023 - 2026

Contribuer au développement d'un secteur maritime plus sûr et plus respectueux, en fournissant aux acteurs des solutions pour soutenir leurs transitions.

IMAROS 2



Co-funded by
the European Union

2024 - 2025

Améliorer les capacités d'intervention et connaître les impacts environnementaux des déversements de fiouls à faible teneur en soufre (LSFO).

TREASURE



Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

2023 - 2026

Réduire les rejets de plastiques en mer du Nord en développant des solutions combinant les politiques, la sensibilisation, la collecte de données et la récupération des déchets.

FREE LITTER AT



Interreg
Atlantic Area



Co-funded by
the European Union

2024 - 2025

Progresser vers des communautés côtières atlantiques exemptes de déchets en prévenant et en réduisant les macro et microdéchets.

IBAIA



Co-funded by
the European Union

2022 - 2026

Développer des capteurs *in situ* de haute technologie pour la surveillance en temps réel de la qualité de l'eau.

RAVEN



Co-funded by
the European Union

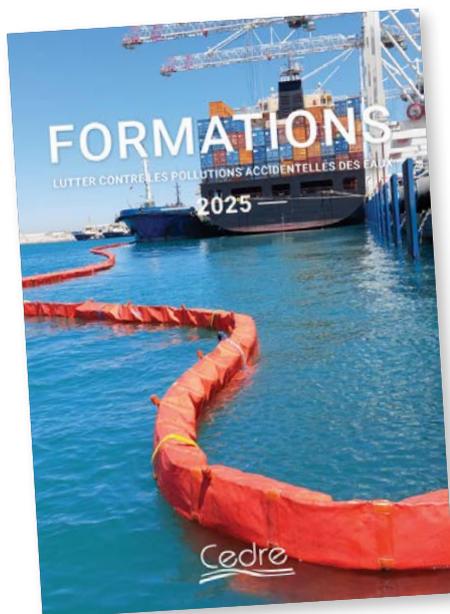
2024 - 2025

Développer des capteurs *in situ* de très haute précision pour la détection de gaz dans l'atmosphère.

Découvrez les autres projets dont le Cedre est ou a été partenaire sur www.cedre.fr



CATALOGUE FORMATIONS



Notre catalogue Formations 2025 est disponible !

Le Cedre forme chaque année plus de 1 400 personnes à travers le monde.

Son engagement ?

Transmettre son savoir-faire acquis depuis 45 ans en apportant une réponse opérationnelle à l'ensemble des acteurs en charge de la lutte antipollution (administrations, collectivités, entreprises privées, en France et à l'international).



Pour y accéder



Pour plus de renseignements, contactez-nous : formation@cedre.fr

REFRESH

Découvrez le Refresh E-learning « Lutte contre les pollutions accidentelles par hydrocarbures en mer et sur le littoral » équivalent Niveau OPRC/OMI 2 !

Destiné aux personnes ayant préalablement suivi la formation initiale au Cedre, ce « refresh » reprend l'ensemble des thématiques proposées lors de la formation initiale et permet aux apprenants de remobiliser leurs compétences et connaissances afin d'assurer le maintien des acquis théoriques en matière de stratégies d'intervention et de techniques de lutte contre les pollutions accidentelles par hydrocarbures en mer et sur le littoral.

Inscrivez-vous sur notre site de formation en ligne elearning.cedre.fr



À VOS AGENDAS

Webinaires du Cedre

Janvier 2025

Bilan des réseaux nationaux de suivi des déchets

Mars 2025

La valise de prélèvement SAMi

Juin 2025

Les Granulés Plastiques Industriels

Septembre 2025

Diagnostiques portuaires

Novembre 2025

Évaluations des matériels

Journée d'information du Cedre

Thème

La lutte dans les ports et les nouveaux risques liés aux énergies marines renouvelables

Date

Jeudi 20 mars 2025



Basé à BREST
depuis plus de
45 ans



50 personnes

5,5
millions d'€ de budget

60
formations par an



**EXPERT INTERNATIONAL
EN POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX**

Eaux marines/Eaux intérieures/Hydrocarbures
Produits chimiques/Microplastiques/Macro-déchets
Autorités/Structures privées



Numéro d'urgence (24h/24)
+33 (0) 2 98 33 10 10



60 plans d'urgence
livrés ces 10 dernières
années

20 pays visités
chaque année

200 sollicitations
d'urgence par an

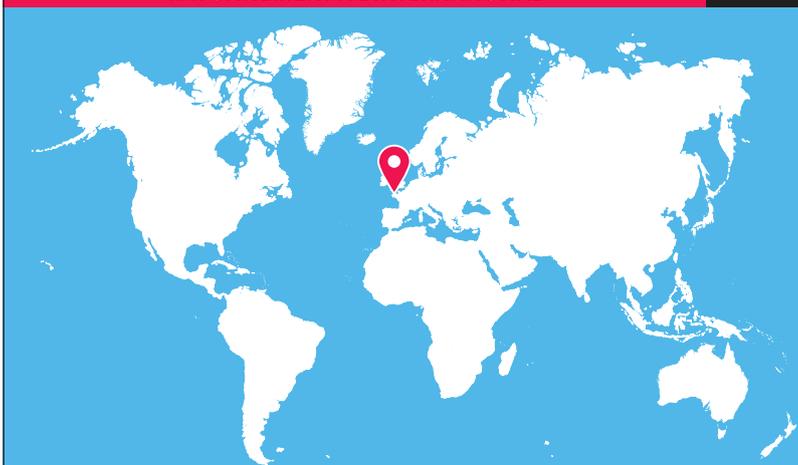
75 hydrocarbures
étudiés en 12 ans

Centre de ressources
documentaires reconnu

22 000
références

+ de **20** projets
multipartenaires
menés en 10 ans

RAYONNEMENT À L'INTERNATIONAL



VENIR AU Cedre



www.bibus.fr



GARE DE BREST
www.sncf.com



AÉROPORT BREST-BRETAGNE
www.brest.aeroport.bzh

Un site unique au monde avec un plateau technique de 2,5 ha



Centre de documentation,
de recherche et d'expérimentations
sur les pollutions accidentelles des eaux

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