

DOSSIER

Les Granulés Plastiques Industriels (GPI)



Suivez-nous sur

www.cedre.fr



DOSSIER

Les GPI

ÉTUDES

- Épaves polluantes
- Trafic maritime en zone arctique

ACTU Cedre

- Centre de documentation Alphonse Arzel

Sommaire

Édito	01
Échouage d'un navire de pêche sur un récif corallien	02
Intervention sur les côtes atlantiques françaises suite aux arrivages de Granulés Plastiques Industriels	04
Projet PLASTOIL	06
Aménagement d'un plateau d'essai dédié aux GPI	07
L'action d'OSPAR pour réduire la pollution par les GPI dans l'Atlantique Nord-Est	08
Les actions de l'Organisation Maritime Internationale pour lutter contre les GPI	09
La surveillance des microplastiques sur le littoral français	10
Étude des déchets dans les réseaux d'eaux pluviales de Brest métropole	12
Épaves polluantes en France	14
Évaluation d'une sonde multiphasique	16
Évolution du trafic maritime dédié aux hydrocarbures en zone arctique	17
SAMi : la technologie innovante au service de la gestion de crise	18
Partenariat	19
Formation	23
Information	25



^ Chantier de nettoyage du littoral sri lankais

© Cedre

n°45

NOVEMBRE 2023
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

Directeur de la publication : Nicolas Tamic
Rédacteur en chef : Nicolas Tamic
Mise en page & Infographies : Camille Laot
Iconographie : Natalie Padey

ISSN : 1247-603X
Dépôt légal : Novembre 2023
Photo de couverture :
GPI sur les côtes atlantiques
© Cedre
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
Tél.: +33 (0)2 98 33 10 10
contact@cedre.fr - www.cedre.fr



^ Le Cedre basé au port de Brest

© Cedre



ÉDITO

Le 16 mars 1978, le pétrolier *Amoco Cadiz*, en route vers Rotterdam avec une cargaison de 223 000 tonnes de pétrole brut et 4 000 tonnes de fioul de propulsion, s'échoue sur les récifs de Men Goulven en face de Portsall, déversant sa cargaison sur les côtes bretonnes.

Cette catastrophe maritime majeure, qui marque encore les esprits, a conduit à la création de plusieurs organismes dont le Cedre et à l'amélioration des dispositifs existants.

Cette catastrophe a aussi révélé des grandes personnalités, des femmes et des hommes qui ont choisi de ne pas baisser les bras malgré l'ampleur de la marée noire. Parmi elles, Alphonse Arzel est la figure emblématique de la lutte des municipalités bretonnes pour obtenir réparation de la pollution causée par le naufrage. Son action ainsi que celles d'autres élus au sein du syndicat mixte Amoco ont été couronnées de succès : le procès a été gagné à Chicago contre le géant pétrolier, posant ainsi la première pierre du principe pollueur-payeur.

Alphonse Arzel était également un élu au service de ses concitoyens en occupant les fonctions de maire de Ploudalmézeau et de sénateur durant respectivement 40 et 18 ans. Il a aussi occupé de nombreuses autres fonctions d'élu.

Liés par la même histoire, le Cedre et Alphonse Arzel partagent beaucoup. Afin d'honorer sa mémoire, le Centre de documentation du Cedre est dorénavant baptisé Centre de documentation Alphonse Arzel. Ainsi, sa mémoire pourra être liée non seulement à l'association, mais aussi à ses nombreuses publications, qu'elles soient en format physique ou numérique.

Je tiens à remercier ici les enfants et petits-enfants d'Alphonse Arzel et les salariés du Cedre pour cette belle réalisation et je forme le vœu qu'elle accompagne le Cedre et lui donne la force et la détermination pour maintenir son niveau d'excellence au plus haut niveau. ■

François Cuillandre,
Président du Cedre



Échouage d'un navire de pêche sur un récif corallien

▲ Tentative d'accès à bord du YU Feng n°67 entre deux trains de houles

Par **Florence Poncet**, ingénieure au service Recherche, Cedre.

Le 5 décembre 2022 à 7h40, la Garde côtière nationale de la République de Maurice est informée qu'un navire de pêche taiwanais, le *YU Feng n°67* (42 m en acier), s'est échoué dans la nuit sur le récif bordant le lagon à l'extrémité sud de l'archipel de Saint-Brandon. L'équipage est sauf et a pu être rapidement évacué. La Division Transport Maritime du Ministère de la Mer obtient des informations sur le contenu du navire : 70 tonnes de gazole, environ 1 000 litres d'huile de lubrification en fûts, 60 tonnes d'appât pour la pêche (poissons congelés conditionnés en sacs plastiques et boîtes en carton - environ 12 000 boîtes), ainsi que divers produits chimiques tels que de la peinture, du détergent, des bouteilles de gaz, du réfrigérant, des batteries et du matériel de pêche (lignes, filets). Peu d'informations sur l'état du navire sont disponibles. Aucune irisation n'est constatée. En l'absence de réponse du propriétaire et de l'armateur, ce sont les autorités qui ont géré les opérations.

Situé à 495 km au nord-est de l'île Maurice, Saint-Brandon s'étend sur près de 70 km et comporte 30 très petites îles, une vingtaine d'îlots et bancs de sables protégés par un long récif corallien. Ces îlots coralliens très bas sur l'eau peuvent être en grande partie submergés lors d'évènements cycloniques.

L'archipel présente un fort intérêt écologique lié à la présence des coraux, aux stocks significatifs de poissons, aux nombreux sites de pontes de tortues marines, aux colonies d'oiseaux nicheurs (estimation d'environ 100 000 oiseaux) et à une flore spécifique.

L'échouage du *YU Feng n°67* s'est produit à l'extrémité sud de l'archipel face à l'île Petit Capitaine et à l'île du Sud. Sur cette dernière, seul un gardien assure une présence permanente.

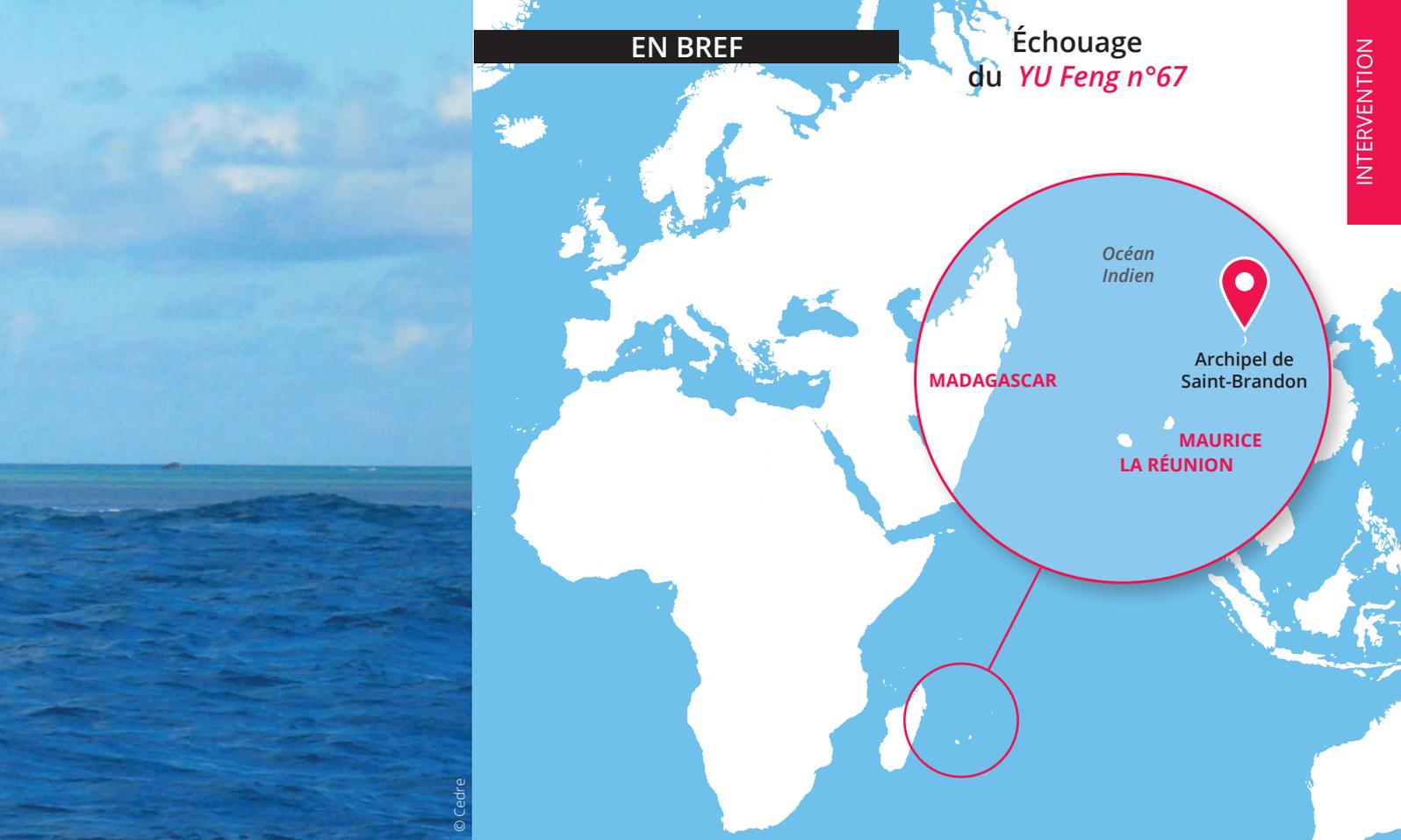
La mobilisation des moyens

Une société de sauvetage d'Afrique du Sud a été mobilisée pour une première mission d'enlèvement des polluants (solides et liquides), leur évacuation et leur stockage à

Maurice, et pour évaluer l'épave afin de préciser la faisabilité d'une opération de déséchouage. Un remorqueur venant de Mombasa (Kenya) était sur place du 5 au 12 janvier 2023.

Face au risque imminent d'une pollution par hydrocarbures en cas de cyclone, le Ministère des Affaires Étrangères de Maurice a sollicité l'assistance des Nations Unies qui, via le Mécanisme de Protection Civile de l'Union (UCPM), ont mobilisé deux experts en pollutions marines, une ingénieure du Cedre et un ingénieur du Ministère de l'Équipement espagnol. Les experts ont reçu le soutien des équipes OCHA ROSEA (Office régional pour l'Afrique du Sud et de l'Est) et des experts de l'UNEP (*United Nations Environment Programme*) mobilisés à distance.

Les experts avaient pour rôle d'aider les autorités à identifier les priorités, d'apporter des conseils lors de la mise en œuvre d'opérations de nettoyage éventuelles et de suivi de la pollution, de déterminer les précautions à prendre lors de l'enlèvement de l'épave et de proposer une étude d'évaluation de l'impact environnemental.



De son côté, le Ministère chargé de l'Environnement de Maurice avait mobilisé une équipe scientifique afin d'initier un programme de suivi d'une éventuelle pollution. Les données recueillies ont porté sur la qualité de l'eau et des sédiments (HAPs, hydrocarbures totaux), la faune (avifaune, tortues marines), la flore terrestre, les coraux (identification et état de l'habitat), et des inspections du littoral.

Le déroulement des opérations et les difficultés rencontrées

Après une première évaluation de la situation sur site, les autorités et la société de sauvetage ont identifié plusieurs options tenant compte du contexte géographique et météorologique ainsi que des contraintes locales et nationales. L'option de l'enlèvement des polluants suivi de l'océanisation de l'épave a été retenue comme étant la plus réaliste et acceptable d'un point de vue environnemental.

Les conditions de mer se sont avérées beaucoup moins favorables que lors de la visite de reconnaissance du mois de décembre et l'accès à bord de l'épave prévu par la mer n'a été possible que durant 2 jours sur les 8 jours d'opération

du fait de la houle et des vagues se brisant sur l'arrière de l'épave.

L'évaluation de l'épave a montré une situation très dégradée :

- l'état de la structure du bateau rendait illusoire l'hypothèse de remise en flottaison et d'extraction du navire du récif ;
- les fonds et les réservoirs de diesel étaient variablement ennoyés selon les marées, indiquant que la coque était percée ;
- de dangereuses concentrations en sulfure d'hydrogène (H₂S) jusqu'à 100 ppm ont été mesurées à l'ouverture de la cale qui contenait l'appât. L'eau présente et les poissons et emballages en décomposition avaient formé une masse pâteuse qu'il n'était plus possible de récupérer ;
- le pompage du gazole s'est avéré impossible du fait de la gîte du navire.

L'équipe de sauvetage a pu évacuer des filets de pêche, des lignes nylon et des produits chimiques (peinture, huile, réfrigérant, graisse) stockés sur le pont et a identifié la présence d'une très grande quantité de lignes de pêche en nylon stockées sous le pont. Ces lignes de

pêche ont finalement été estimées comme la menace principale pour l'environnement marin, en particulier pour les tortues et les coraux du lagon. L'impact de l'hydrocarbure a quant à lui été revu à la baisse, s'agissant de diesel et compte tenu du contexte hydrodynamique local constaté, caractérisé par de forts courants dans le lagon et de nombreuses passes assurant le renouvellement des masses d'eau. À l'issue de la mission, différentes options ont été discutées avec les autorités. Il a été recommandé que soit organisée rapidement, *a minima*, une seconde mission avec l'appui d'un hélicoptère afin de pouvoir retirer les lignes de pêche.

En mars 2023, la Marine indienne en exercice à Maurice a apporté son concours aux gardes côtes en évacuant les lignes de pêche présentes à bord par hélicoptère.

En l'absence d'actions futures, le navire se dégradera avec le temps. Il relarguera le gazole, des appâts et leurs emballages ainsi que des débris (des morceaux d'épaves de précédents échouages de navires de pêche sont présents dans le lagon). ■

Intervention sur les côtes atlantiques françaises suite aux arrivages de GPI

^ Arrivages de microplastiques et GPI sur une plage de la côte atlantique française

Par **Kevin Tallec**, ingénieur au service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre.

Au cours du dernier trimestre 2022 puis du premier trimestre 2023, les côtes atlantiques françaises ont été régulièrement touchées par des arrivages de Granulés Plastiques Industriels (GPI), du nord au sud du golfe de Gascogne. Afin d'évaluer la situation, le Cedre s'est déplacé sur les principaux sites impactés durant cette période à la demande des services de l'État ou de collectivités (Directions Départementales des Territoires et de la Mer, municipalités).

Le 28 novembre 2022, le Cedre est alerté à la fois par le SDIS 29 et par l'association Ystopia de l'arrivage de GPI sur les plages de Kerzaud (Treffiagat, Finistère) et de Kervel (Plonevez-Porzay, Finistère). Le 1^{er} décembre 2022, le Cedre est contacté par un gestionnaire d'une zone Natura 2000 pour indiquer la présence de quantités importantes de GPI sur la plage de Pors-Carn (Penmarc'h, Finistère). Suite à ces alertes, une équipe du Cedre s'est déplacée

sur la plage de Pors-Carn le 2 décembre afin d'observer le niveau de contamination. Celui-ci fût considéré comme « élevé » en raison de la présence continue de GPI sur une bande de 30 m de largeur sur l'ensemble de la plage (1,8 km), incluant la présence de GPI enfouis liés au piétinement de la zone par les promeneurs et utilisateurs du plan d'eau.

Le 6 janvier 2023, la presse rapportait un nouvel arrivage en Vendée, sur différentes plages de la commune des Sables-d'Olonne. La semaine suivante, le correspondant POLMAR de la Délégation à la Mer et au Littoral de Loire-Atlantique a demandé la venue du Cedre à Saint-Nazaire pour de potentielles préconisations suite à l'arrivage de GPI les 14 et 15 janvier 2023 sur plusieurs plages de Loire-Atlantique (plages situées à Pornic, Batz-sur-Mer et la Bernerie-en-Retz). Durant deux journées, le Cedre a effectué des reconnaissances sur les différentes plages touchées par les arrivages, néanmoins les niveaux de contamination



^ Photographie de GPI sur la plage de Corsen (Finistère) en janvier 2023

étaient insuffisants pour permettre la mise en place d'actions de nettoyage. En effet, les conditions météorologiques sur les côtes atlantiques françaises durant la période ont permis une remobilisation très rapide de GPI après leur dépôt et une reprise par la mer. Entre le 18 et le 20 janvier, le Cedre a rencontré

Arrivages de GPI



M. Jean-Michel Brard, maire de la ville de Pornic, et de représentants de la mairie des Sables-d'Olonne afin de présenter la thématique des GPI et différentes préconisations en cas de futurs arrivages sur les côtes.

En parallèle de cette mission, le Cedre a été contacté par le Parc Naturel Marin d'Iroise le 16 janvier 2023 et la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Morbihan le 20 janvier 2023 pour notifier l'arrivée de GPI sur les plages de Porspoder et Plouarzel (Finistère), et de Larmor-Plage (Morbihan). Une équipe du Cedre s'est déplacée sur les plages de Porspoder et Plouarzel les 17 et 18 janvier 2023, observant la présence de GPI, mais à des concentrations trop faibles à nouveau. Cet épisode de pollution s'est poursuivi dans la Manche avec des arrivages constatés sur les plages de Querqueville (Manche) et de Saint-Jouin-Bruneval (Seine-Maritime) par le CROSS Jobourg le 30 janvier 2023 et le 2 février 2023 puis par le Parc Naturel Marin Estuaires Picards

et Mer d'Opale le 23 février pour indiquer un arrivage sur la plage du Portel (Pas-de-Calais).

Au cours de ces arrivages, des échantillons ont été collectés directement par les équipes du Cedre ou transmis par voie postale par des opérateurs locaux. Une batterie d'analyses a été effectuée dans le laboratoire du Cedre (analyses morphologiques et chimiques) afin d'obtenir des informations sur la source de ces granulés. Les analyses n'ont cependant pas permis de confirmer ou d'infirmer si les GPI récoltés durant les arrivages étaient les mêmes et provenaient d'une source unique. Par ailleurs, les modélisations réalisées par le Cedre n'ont pas permis d'identifier des points de recoupement allant dans le sens d'une origine maritime exclusive.

À ce jour, l'origine et la cause de ces arrivages restent inconnues et sont soumises à une enquête judiciaire suite aux différentes plaintes déposées par des municipalités et l'État français.

En raison de récents accidents maritimes, routiers et de ces arrivages importants de GPI dans l'environnement, le Cedre a débuté différents projets afin d'améliorer les connaissances sur ce polluant émergent dans le cadre de réponses antipollution. Ainsi, des études sur différentes thématiques sont en cours dans les installations du Cedre. L'objectif est d'apporter des données sur les risques potentiels des GPI et leurs comportements dans les milieux aquatiques pour mieux les suivre en cas de déversements. Des essais sont également en cours afin de tester différents équipements et d'évaluer leur pertinence pour récupérer des GPI déversés sur un plan d'eau et des plages. ■

Projet PLASTOIL

Développer les connaissances en matière de lutte contre un déversement concomitant de GPI et d'hydrocarbure en mer

En mai 2023, le Cedre a obtenu un financement sur deux ans pour conduire le projet PLASTOIL dans le cadre du « 2023 ITOPF Research and Development (R&D) award ». L'objectif est d'étudier le comportement d'un mélange de Granulés Plastiques Industriels (GPI) et de fioul de propulsion ainsi que leurs interactions lorsque ce mélange est déversé en mer.

Par **Thomas Le Bihan**, ingénieur au service Recherche, et **Kevin Tallec**, ingénieur au service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre.

En mai 2021, le naufrage du porte-conteneur *MV X-Press Pearl* a provoqué le déversement de 11 000 tonnes de GPI à moins de 20 km du littoral sri lankais. C'est dans ce contexte qu'est apparue la nécessité de prendre en compte les GPI dans la gestion de crise lors d'un déversement accidentel. Le déversement d'une grande quantité de GPI dans l'environnement lors d'un accident maritime est souvent associé au déversement d'hydrocarbure ou de produits chimiques, rendant les opérations de lutte et de traitement de la pollution plus complexes.



^ GPI flottants dans des irisations d'hydrocarbure à proximité de l'épave du *MV X-Press Pearl* au Sri Lanka

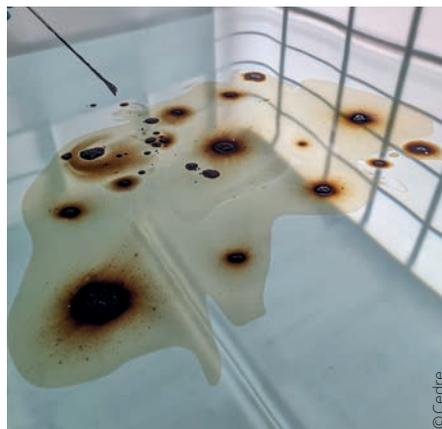
Le projet PLASTOIL, qui a débuté en mai 2023, vise à acquérir de nouvelles connaissances sur le comportement et les techniques d'intervention en cas de déversement concomitant de GPI et d'hydrocarbure. Le projet étudie deux types d'hydrocarbures : un fioul à très basse teneur en soufre (VLSFO*) et un gazole, ainsi qu'un type de GPI en polyéthylène (PE).

Ce projet sera mené en trois phases. La première portera sur l'étude du comportement des GPI seuls et en présence d'hydrocarbure au travers d'expérimentations en laboratoire et à échelle pilote. L'étude évaluera l'impact de



^ Nappe d'un mélange hydrocarbures-GPI préparé artificiellement

la présence de GPI sur le comportement et le vieillissement des deux hydrocarbures. À partir des connaissances acquises, la deuxième phase permettra d'identifier et de tester à l'échelle pilote différentes techniques de récupération. Enfin, le projet abordera la question du traitement des déchets et identifiera les options existantes pour traiter et éliminer les GPI récupérés en présence ou non d'hydrocarbure (phase 3).



^ Mélange de GPI et de fioul à très basse teneur en soufre déversé dans les infrastructures du Cedre

Les connaissances ainsi acquises contribueront à l'élaboration de recommandations sur les techniques d'intervention appropriées à appliquer en cas de déversement de GPI, en présence ou non d'hydrocarbure. De plus, les résultats du projet soutiendront l'élaboration de politiques publiques internationales visant à réduire l'impact de ces déversements accidentels.

C'est avec grand plaisir que nous avons une nouvelle fois la possibilité de collaborer avec l'ITOPF* pour faire avancer la connaissance sur un sujet de préoccupation particulièrement inquiétant. ■



*VLSFO

Very Low Sulfur Fuel Oil
Fioul à très faible teneur en soufre inférieure à 0,5 %

*ITOPF

International Tankers Owners
Pollution Federation
Fédération internationale
des armateurs de pétroliers
contre la pollution

Aménagement d'un plateau d'essai dédié aux GPI

Par **Camille Lacroix**, cheffe du service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, et **Nicolas Tamic**, adjoint au directeur, Cedre.

L'aménagement d'une zone d'essais dédiée aux pollutions par microplastiques sur son plateau technique va permettre au Cedre de disposer d'une infrastructure adaptée capable de répondre aux nouveaux enjeux maritimes en matière de pollutions accidentelles et chroniques par microplastiques. Cette zone d'essais sera disponible en fin d'année 2023.

Le Cedre dispose, sur le polder du port de Brest, d'un plateau technique composé de moyens uniques reproduisant notamment une plage et un bassin profond. Ces installations offrent la possibilité de travailler en milieu contrôlé avec des hydrocarbures sans porter atteinte à l'environnement. Cet atout majeur permet ainsi au Cedre de réaliser des expérimentations et des formations dans des conditions très proches du réel, de renforcer la qualité des travaux de recherche du Cedre, mais aussi des formations qu'il propose au secteur public comme au secteur privé. Cette nouvelle installation permettra de travailler efficacement sur les microplastiques, dont les Granulés Plastiques Industriels (GPI), qui nécessitent des zones de stockages, de manutention et d'essai dédiés afin d'intégrer les problématiques propres à ces polluants tout en assurant la sécurité des intervenants et prévenant tout rejet dans l'environnement. L'aménagement de 4 zones d'essais dédiées sur le plateau technique du Cedre va être mis en place.



^ Vue aérienne de la plage artificielle du Cedre

1. Une zone de manutention et de stockage

Une zone de manutention et de stockage dédiée avec des dispositifs de rétention adaptés sera aménagée afin de prévenir tout risque d'accident (le déversement de microplastiques sur un sol dur pouvant générer un environnement glissant) et la dissémination des microplastiques sur le site et dans l'environnement.

2. Une zone sur la plage artificielle

Cette zone permettra de faire des essais sur des microplastiques échoués sur un littoral ou enfouis dans des sédiments. Aménagée sur la plage artificielle du Cedre, elle sera divisée en deux parties constituées de sables de grosseurs

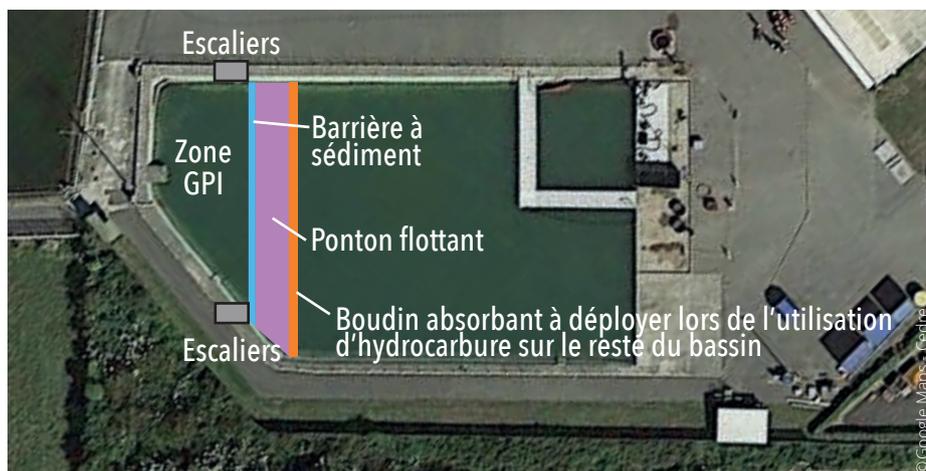
différentes et sera totalement « bâchable » afin d'éviter toute dispersion des microplastiques par le vent en dehors de la zone d'étude.

3. Une zone dans le bassin profond

Cette zone vise à faire des essais sur des microplastiques flottants. Aménagée dans le bassin du Cedre, elle sera isolée avec des barrages à sédiments et des systèmes de filtration afin d'éviter toute dissémination des microplastiques dans le reste du bassin et dans les canalisations d'évacuation.

4. Une zone hors-sol

Afin de réaliser des essais de récupération de microplastiques piégés dans des galets, des enrochements ou de la végétation à l'échelle pilote, cette zone sera constituée d'un bac hors sol avec une évacuation d'eau équipée d'un système de filtration, dans lequel plusieurs types de substrats pourront être disposés en fonction des besoins. ■



^ Schéma de la zone d'essais GPI sur le bassin profond du Cedre

L'action d'OSPAR pour réduire la pollution par les GPI dans l'Atlantique Nord-Est

Par **Camille Lacroix**, cheffe du service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre, et **Morag Campbell**, gouvernement écossais.

La Convention OSPAR pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique Nord-Est a reconnu que la pollution par les Granulés Plastiques Industriels (GPI) était problématique dans la zone maritime OSPAR. Une recommandation accompagnée de lignes directrices a été publiée en 2021 pour soutenir la prévention des pertes de granulés dans l'environnement. Dans la continuité, OSPAR travaille désormais à l'élaboration de lignes directrices sur le nettoyage en cas des déversements accidentels. En tant que membre du Groupe intersessionnel par correspondance sur les déchets marins (ICG-ML), le Cedre contribue à cette action.

Le premier plan d'action régional d'OSPAR sur les déchets marins (RAP-ML 1, 2014-2021) contenait 55 actions visant à réduire les déchets marins déversés depuis la terre et en mer. L'action 52, menée par la France avec la participation de l'Allemagne, des Pays-Bas, du Portugal, de Seas at Risk et d'autres ONG, visait à éliminer les déversements de GPI dans l'environnement tout au long de la chaîne d'approvisionnement. En conséquence, un document de référence a été produit pour exposer le problème que représentent les déversements de GPI, donner une vue d'ensemble des initiatives existantes et identifier les mesures pouvant être prises par OSPAR.

Dans la continuité, OSPAR a adopté la Recommandation 2021/06 avec l'objectif de réduire les déversements de GPI dans l'environnement marin en promouvant le développement et la mise en place de normes et de systèmes de certification efficaces et cohérents afin de prévenir les rejets sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en plastique.

Toutefois, des accidents peuvent se produire même lorsque des mesures de précaution sont prises. Des pollutions par GPI se sont déjà produites dans la zone maritime OSPAR et ont affecté les littoraux ; pour autant, celle-ci ne dispose d'aucune directive internationale pour l'aider à gérer les conséquences de tels déversements. Il apparaît donc important de tirer les leçons d'accidents passés comme celui du *MVX-Press Pearl* en 2021 au Sri Lanka.

En 2022, OSPAR a adopté un second plan d'action régional (RAP-ML 2) définissant le contexte politique de la lutte contre les déchets dans l'Atlantique Nord-Est et contribuant directement à la réalisation des objectifs de la Stratégie 2030, avec notamment l'action C.1.1 qui concerne la prévention de la pollution microplastique suite aux déversements de granulés, de poudre et de flocons de plastique.



^ GPI trouvés sur le littoral français

Cette action aboutira à la production :

- d'un rapport examinant le système international de certification pour la prévention des déversements de GPI mis en place par l'industrie plastique et sa cohérence avec les exigences de la Convention OSPAR, ainsi que toute mesure, orientation ou recommandation supplémentaire qui pourraient être mise en œuvre pour réduire davantage les pertes ;
- de lignes directrices destinées à aider les parties contractantes à gérer et conduire des opérations de nettoyage suite à des déversements de GPI.

Le Cedre contribue directement au deuxième document en mettant à disposition ses connaissances et son expertise sur les pollutions par les GPI. ■



Plus d'informations sur www.ospar.org

Les actions de l'Organisation Maritime Internationale pour lutter contre les GPI

Par **Camille Lacroix**, cheffe du service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre.

Ces dernières années, plusieurs incidents maritimes ont entraîné le déversement de grandes quantités de Granulés Plastiques Industriels (GPI) en mer, mettant en évidence les nouveaux défis posés par ces produits. En 2023, le Cedre a été identifié pour piloter, sur proposition française, un groupe de travail international par correspondance qui a pour mandat d'élaborer des directives de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) sur les meilleures pratiques à suivre en matière de nettoyage des granulés de plastiques en cas de déversement par les navires.

En 2018, l'OMI a adopté un plan d'action visant à traiter le problème des déchets plastiques rejetés dans le milieu marin par les navires. L'objectif de ce plan d'action est d'apporter une contribution à la solution mondiale envisagée pour empêcher que des déchets plastiques ne se retrouvent dans les mers et les océans à la suite d'activités menées en mer.

Suite à plusieurs accidents maritimes récents ayant entraîné le déversement de grandes quantités de granulés de plastique en mer (notamment le *MSC Susannah* en Afrique



^ Arrivages de GPI sur le littoral suite au naufrage du MV X-Press Pearl

du Sud, le *Transcarrier* en Norvège ou le *MV X-Press Pearl* au Sri Lanka), la problématique des pollutions par GPI a été intégrée aux travaux menés dans le cadre du plan d'action de l'OMI.

Les retours d'expérience des accidents passés ont montré que les granulés, lorsqu'ils sont déversés en mer en grande quantité, sont particulièrement difficiles à traiter et nécessitent

des techniques d'intervention appropriées. Dans ce contexte, un groupe de travail par correspondance sur la lutte contre la pollution par les GPI a été créé en 2023 lors de la session 10 du Sous-Comité Prévention de la Pollution et de l'Intervention. Ce groupe de travail, coordonné par le Cedre sur proposition de la délégation française à l'OMI, a pour mandat d'élaborer un projet de guide sur le nettoyage en cas de déversement de pellets de plastique par les navires. Il implique une quinzaine de délégations et de représentants d'organisations ayant acquis de l'expérience dans le nettoyage des GPI suite à des déversements maritimes.

Le projet de lignes directrices sera soumis pour validation lors de la session 11 du Sous-Comité Prévention de la Pollution et de l'Intervention qui se tiendra à Londres en avril 2024. ■

ZOOM

MARPOL a 50 ans

Adoptée le 2 novembre 1973 par l'Organisation Maritime Internationale, la convention MARPOL (Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires) est la principale convention internationale traitant de la pollution du milieu marin, que ce soit dans le cadre de l'exploitation normale des navires ou des pollutions accidentelles.

Entrée en vigueur le 2 octobre 1983 la convention a intégré le protocole de 1978 qui avait été adopté suite à une série d'accidents de pétroliers. MARPOL a été améliorée au fil du temps en intégrant un nouveau protocole en 1977, des amendements et de nouvelles annexes.



^ Présentation des actions du Cedre à l'OMI

La surveillance des microplastiques sur le littoral français

^ Arrivage de petits plastiques dont des GPI sur le littoral français

Les déversements opérationnels* de GPI causent une pollution ambiante des environnements aquatiques. Depuis 2019, le Cedre travaille sur le développement d'un programme de surveillance national des microplastiques sur le littoral pour le compte du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Ces travaux contribuent à l'évaluation de la pollution ambiante des eaux marines françaises par les GPI et au développement d'un protocole de surveillance européen.

Par le service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre.

Depuis 2017, le Cedre est mandaté par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) pour développer un programme de surveillance des microplastiques (plastiques de taille inférieure à 5 mm) sur les plages. Ce programme de surveillance alimente la Directive Européenne Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM, 2008/56/CE) qui vise à atteindre un bon état écologique des eaux marines européennes.

Comme l'ensemble des compartiments du milieu marin, les littoraux européens et français ne sont pas épargnés par la présence de microplastiques. Ces derniers peuvent être classés en deux grandes catégories : les microplastiques primaires qui sont

intentionnellement produits sous forme de particules inférieures à 5 mm (dont font parties les GPI) et les microplastiques secondaires issus de la fragmentation de déchets de plus grandes tailles sous l'effet de processus physiques, chimiques ou biologiques.



^ Illustration d'un tri de grands microplastiques issus d'un prélèvement du réseau de surveillance

La DCSMM prévoit que pour atteindre le bon état écologique, la composition, la quantité et la répartition spatiale des microplastiques sur le littoral, à la surface de la colonne d'eau et dans les sédiments des fonds marins, doivent être à des niveaux qui ne nuisent pas à l'environnement côtier et marin. Afin d'évaluer si ce critère est atteint, les États Membres doivent donc mettre en place une surveillance des microplastiques dans les différents compartiments du milieu marin.

L'observation régulière d'arrivages de grands microplastiques (ayant une taille comprise entre 1 et 5 mm) sur les plages françaises a poussé le Cedre à travailler à partir de 2019 sur le développement d'un protocole permettant d'obtenir des données sur ces échouages. Comme pour les macrodéchets, la stratégie adoptée a été la construction et



ZOOM

Contribution à l'élaboration d'un protocole européen pour la surveillance des GPI sur les plages

La France n'est pas le seul pays européen à faire face à une pollution de son littoral par les GPI. Dans ce contexte, les travaux conduits par le Cedre ont été menés en collaboration avec des partenaires européens, notamment des experts néerlandais et allemands. Cette collaboration a permis le développement d'un protocole de surveillance harmonisé au niveau européen pour les GPI échoués sur le littoral. Ce protocole fait l'objet d'un chapitre dans la version révisée du document guide pour la surveillance des déchets dans les eaux marines européennes rédigée par le Groupe d'experts européens « Déchets marins », créé pour soutenir les États membres dans la mise en œuvre de la DCSMM (le *Technical Group on Marine Litter* ou TG-ML). La nouvelle version du document



▲ Échantillon de Granulés Plastiques Industriels

guide est en cours de publication et sera prochainement accessible en ligne.

le déploiement d'un réseau de surveillance, animé par le Cedre et constitué d'opérateurs locaux formés et contractés. Ces opérateurs sont chargés d'appliquer le protocole de suivi puis de transmettre les échantillons collectés au Cedre pour être analysés.

Sur la période 2020-2022, un total de 66 échantillons ont été ainsi prélevés sur le



▲ Formation d'un opérateur au protocole de surveillance

littoral français pour être analysés. L'abondance médiane obtenue à l'échelle de l'ensemble des sites pour la période considérée est de 1600 grands microplastiques/100 m. Les trois types de microplastiques les plus retrouvés sont les GPI (61 %), les fragments en plastique dur (33 %) et les fragments de polystyrène expansé (5%). Ce premier état des lieux met en évidence une forte abondance de microplastiques échoués sur les sites échantillonnés avec une présence marquée de GPI.

Aujourd'hui, le réseau de surveillance compte 18 opérateurs partenaires qui réalisent des suivis sur 24 sites répartis sur le littoral de l'Hexagone. Le Cedre poursuit actuellement le développement du programme de surveillance pour le compte du Ministère en charge de l'environnement, en collaboration avec des experts européens et avec l'implication des opérateurs partenaires. Il poursuit notamment l'ouverture de nouveaux sites de suivi et les développements méthodologiques afin de mieux connaître cette pollution, soutenir la mise en place d'actions de réduction ciblées et évaluer l'efficacité des actions déjà mises en œuvre, comme pour les GPI qui font l'objet de

plusieurs actions au niveau international (c.f. pages 8 et 9 sur les actions de la Convention OSPAR et de l'OMI), mais aussi au niveau national dans le cadre de la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire et du décret n° 2021-461 associé, relatif à la prévention des pertes de granulés de plastiques industriels dans l'environnement. ■



*Déversement opérationnel

Déversement non-accidentel : GPI perdus lors du processus industriel

Étude des déchets dans les réseaux d'eaux pluviales de Brest métropole

Par **Camille Lacroix**, Cedre, **Nicolas Dhuygelaere**, OiEau et **Eva Russier-Picard**, Brest Métropole

Les réseaux d'eaux pluviales ont été identifiés comme étant des voies de transferts de déchets vers les milieux aquatiques, que ce soient les cours d'eau ou le milieu marin. Dans ce contexte, de plus en plus de collectivités, à l'instar de Brest Métropole, mettent en place des actions pour limiter ces transferts, via notamment l'installation de filets d'interception.



^ Filet d'interception installé sur le territoire de Brest Métropole

En 2020, la métropole de Brest a installé 7 filets d'interception sur son territoire dans le but de déterminer les types et les sources de déchets majoritaires et d'évaluer la capacité de rétention de ces filets. L'installation de ces nouveaux dispositifs a également contribué à l'évaluation de la capacité de rétention de 6 dispositifs permanents déjà en place (dégrilleurs, siphon flottant et seaux siphonides).

À la demande de Brest Métropole, le Cedre a réalisé, avec le soutien de l'OiEau, une caractérisation des déchets collectés dans les 13 dispositifs de rétention de macrodéchets sus mentionnés, installés sur quatre bassins versants sur le territoire de la métropole. Cette étude était co-financée par Brest métropole et l'Union Européenne dans le cadre du projet Interreg franco-britannique PPP « Preventing Plastic Pollution ».

Dans le cadre de cette étude, et pour chaque dispositif, les déchets interceptés sur la période 2021 - 2022 ont été transmis au Cedre pour être triés et caractérisés. Sur la base des différents prélèvements effectués et des caractérisations réalisées, le Cedre et l'OiEau ont réalisé une analyse fine de la pollution en considérant les matériaux, les types de déchets, la taille et leur état de dégradation.

Les résultats obtenus ont mis en évidence des quantités notables de déchets interceptés par les dispositifs en place, que ce soit les dispositifs permanents ou les filets installés en 2020. En considérant l'ensemble des dispositifs, c'est de l'ordre de 63 105 déchets/an, équivalent à 93 kg/an, qui ont été interceptés sur la période du projet. Les déchets interceptés étaient principalement des plastiques, notamment liés à la consommation de tabac et à l'alimentation. Les mégots, les emballages de confiseries et de gâteaux, les emballages de paquets de tabac et les fragments plastiques représentent près de 66%, en nombre, des macrodéchets interceptés dans l'ensemble des dispositifs.



^ Déchets interceptés dans un filet d'interception après le tri



^ Échantillon collecté dans un filet d'interception avant le tri



Dans l'ensemble, les nouveaux dispositifs de rétention ont intercepté la majorité des déchets dans les bassins versants étudiés avec une part d'interception supérieure aux dispositifs permanents, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage du filet par de la matière organique. Sur la période du projet, les nouveaux dispositifs ont intercepté 57 856 déchets/an (contre 5 249 déchets/an pour les dispositifs permanents) équivalents à 70 kg/an (contre 23 kg/an pour les dispositifs permanents). Toutefois, ce sont des dispositifs avec une maintenance lourde et susceptibles de modifier les flux de matières dans le bassin versant. Ces dispositifs sont également susceptibles d'impacter l'environnement local et de générer des nuisances (bruit, inondation, érosion des berges). Les nouveaux dispositifs ont d'ailleurs subi plusieurs adaptations au cours du projet afin de faciliter la maintenance des filets mais aussi limiter certaines nuisances telles que le bruit, la surcharge des réseaux et le risque d'inondation associé.

Il est estimé, par extrapolation, qu'en l'absence de dispositifs de rétention, ce serait près de 2,5 millions de déchets équivalents à 3,3 tonnes ou 43 m³ qui transiteraient tous les ans dans les réseaux d'eaux pluviales de l'ensemble du territoire de la métropole de Brest, et qui seraient susceptibles de rejoindre le milieu marin.

En parallèle du travail de caractérisation de la pollution, un état des lieux des voies de traitements possibles pour les différents déchets collectés a été réalisé. Cet état des lieux montre que l'installation de dispositifs de rétention génère des déchets non valorisables en l'absence de tri. La matière organique et les déchets anthropiques en mélange n'apparaissent pas valorisables à ce jour et sont évacués au même titre que les boues de curage de fossés en DAE (Déchets d'Activités Économiques) pour être enfouis. ■



▲ Emballages de confiserie collectés dans un filet d'interception

À PROPOS

Perspectives pour le Cedre et l'OiEau

Création d'un réseau thématique pour fournir un accompagnement technique à toutes collectivités du bassin Loire-Bretagne souhaitant mettre en œuvre des actions de lutte contre les macrodéchets plastiques dans leurs réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales. Ce projet, qui a débuté en septembre 2023 pour 3 ans, est financé par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, dans le cadre du plan d'action national « Zéro déchet plastique en mer ».



Épaves polluantes en France

Étude et cartographie

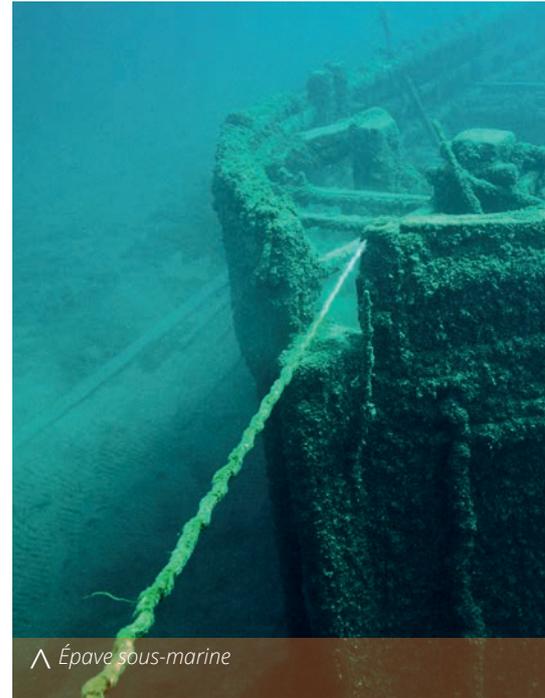
Par **Nicolas Tamic**, adjoint au directeur, Cedre.

En 2000, à la demande des autorités françaises, le Cedre conduisait une étude sur les épaves potentiellement polluantes, complétée en 2009 par une focalisation sur la Manche et la Mer du Nord. Au regard du temps passé, une mise à jour s'imposait afin d'offrir à l'autorité maritime un outil d'aide à la décision dans le cadre de sa mission de surveillance des espaces maritimes.

La France est au confluent des principales routes maritimes européennes. Sa situation au regard des flux de transport, des conditions météo-océaniques et de la bathymétrie environnante contribue en grande partie à faire de ses approches maritimes une zone très accidentogène. Cette situation particulière constitue un des facteurs permettant d'expliquer le nombre important d'épaves jonchant les

côtes françaises. Si on se réfère aux données du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine nationale (SHOM), environ 4 700 épaves sont répertoriées au sein de la zone économique exclusive française en métropole et outre-mer. Parmi celles-ci, certaines sont susceptibles de contenir, dans leur cargaison et leurs soutes, des polluants pouvant avoir à terme un impact sur l'environnement marin.

On peut ainsi citer l'exemple du tanker malgache *Tanio* en mars 1980 dont l'avarie se solda par la rupture du navire en deux parties, l'avant sombrant avec sa cargaison à 25 nautiques dans le nord de l'île de Batz et l'arrière parvenant à être remorquée au Havre pour y être traitée. Malgré les opérations de pompage entreprises d'avril 1980 à août 1981 pour retirer l'hydrocarbure contenu dans sa partie immergée, cette épave a refait parler

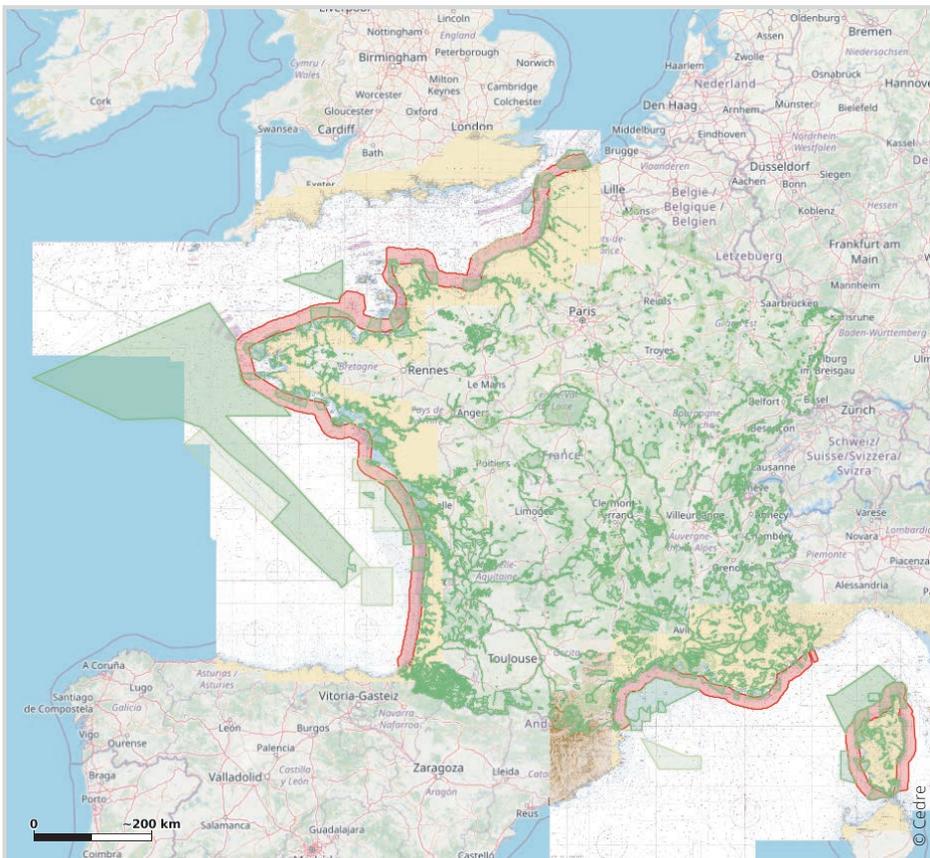


^ Épave sous-marine

d'elle en 2019 lors de relargages épisodiques d'hydrocarbure ayant touché des oiseaux marins.

Cet épisode a ainsi motivé la réalisation d'une mise à jour de deux études conduites par le Cedre en 2000 pour l'ensemble des côtes métropolitaines et en 2009 pour la façade Manche-Mer du Nord, ceci afin de prendre en compte les nouvelles épaves immergées depuis ces dates et de faire une nouvelle évaluation des risques relatifs aux épaves précédemment répertoriées.

Une matrice d'analyse des risques spécifique a été conçue afin de proposer à l'autorité maritime une liste des épaves potentiellement polluantes. Un des facteurs composant cette matrice est constitué par un déterminant intégrant, d'une part, le volume supposé de polluant encore contenu dans l'épave et, d'autre



- Sites Importance Communautaire
- Zones Protection Speciale ZEE
- French 12 NM

^ L'étude couvre l'ensemble des eaux territoriales (en rose) et les zones Natura 2000 (en vert)



part, la distance de l'épave par rapport à la côte ou une zone sensible de type Natura 2000. Ce déterminant a ensuite été croisé avec le type de polluant contenu dans l'épave. Les résultats obtenus ont ainsi donné naissance à une échelle de risque objectif. Ce risque ainsi objectivé a ensuite été soumis à un coefficient de majoration ou de minoration validé par l'autorité maritime (le Secrétariat général de la mer). En effet, il est apparu important que l'épave répertoriée soit assortie d'une appréciation subjective destinée à prendre en compte des facteurs indirectement rattachés au navire et à sa cargaison, tels que les impacts médiatiques ou socio-économiques que générerait une pollution accidentelle en provenance d'une épave en particulier.

Le travail conduit par le Cedre s'est attaché à étudier les épaves situées dans les eaux territoriales métropolitaines et les estuaires navigables. Seules celles de plus de 40 mètres mises en service à compter de 1914 pour ce qui concerne les sous-marins et 1920 pour les navires de surface ont été analysées sur une base documentaire faisant appel aux banques de données d'organismes spécialisés (Lloyds, archives historiques, plongeurs archéologues notamment).

Les conclusions de l'étude ont ensuite été intégrées dans un système d'information géographique mis à disposition de l'autorité maritime dans le but de lui permettre de mettre en corrélation les Rapports de Pollution (*Pollution Reports* - Polreps) dont elle est destinataire avec le gisement des épaves potentiellement polluantes. ■

MATRICE D'ANALYSE DES RISQUES

Une matrice des risques est un outil d'analyse permettant d'évaluer la criticité d'un risque sur la base d'un croisement entre un danger et une probabilité. La matrice support de cette étude a été adaptée afin d'y intégrer une classe de danger par rapport à une classe de polluant.

Facteur objectif	Evaluation du risque objectif				Coefficient de pondération SGMer	Evaluation du risque par l'autorité maritime							
	Sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux		Classement pondéré							
4	Sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux		Classement pondéré							
3	Sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux									
2	Sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux									
3/2	Sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux									
4/3	Modéré à sérieux	Sérieux	Sérieux	Sérieux									
1	Modéré à sérieux	Modéré à sérieux	Sérieux	Sérieux									
3/4	Modéré	Modéré	Sérieux	Sérieux									
2/3	Modéré	Modéré	Modéré à sérieux	Sérieux									
1/2	Mineur à modéré	Modéré	Modéré à sérieux	Modéré à sérieux									
1/3	Mineur	Mineur à modéré	Modéré	Modéré à sérieux									
1/4	Mineur	Mineur	Mineur à modéré	Modéré									
Oil type	Essence	Diesel et produits assimilés	Brut léger	Fuel-oil, HFO et IFO						Essence	Diesel et produits assimilés	Brut léger	Fuel-oil, HFO et IFO
HNS MARPOL Classification	OS	Z	Y	X						OS	Z	Y	X

△ Matrice utilisée pour la réalisation de l'étude

Évaluation d'une sonde multiphasique

Par **Fanny Jouannin**, ingénieure au service Analyses et Moyens, Cedre.

En 2022, le Cedre a réalisé des essais visant à évaluer les performances d'un équipement de mesure multiphasique basé sur la technologie TDR (*Time Domain Reflectometry*) dont le rôle est d'identifier les interfaces hydrocarbures, émulsion et eau de mer. Les essais ont été réalisés sur-mesure au Cedre au sein d'un simulateur statique représentatif de séparateurs gravitiques industriels triphasiques. Ces essais ont été conduits à la demande et sur financement d'un groupe pétrolier international et du fabricant de la sonde. Ce projet a permis d'évaluer et de valider les performances de la sonde et de proposer, pour l'industrie pétrolière, une solution alternative aux sondes traditionnellement utilisées dans le secteur.

Dans les systèmes de production de l'industrie pétrolière, le mélange de gaz, de pétrole brut (émulsionné ou non), d'eau et de sable qui sort du forage, est collecté dans des séparateurs gravitiques où les différents constituants sont séparés par décantation. La mesure de niveaux des différentes strates ainsi formées est nécessaire pour ajuster les paramètres de fonctionnement du séparateur et minimiser la présence d'hydrocarbure dans les rejets d'eau. Cette mesure est complexe et les applications comportant des couches dynamiques la rendent difficile à réaliser. De nouveaux équipements

sont donc développés pour améliorer et faciliter la mesure des interfaces air-hydrocarbure, hydrocarbure-émulsion et émulsion-eau de mer au sein de séparateurs. C'est dans ce cadre que les essais ont été réalisés afin de tester les performances de certains de ces équipements.

En 2020, une première série d'essais avait été menée sur un prototype de la sonde multiphasique Genesis Model ED1 de la société AMETEK-Magnetrol, fonctionnant sur le principe de la réflectométrie temporelle (TDR). Suite à cette première série d'essais, le fabricant et un groupe pétrolier international ont à nouveau fait appel au Cedre pour tester la version finale du produit dans les mêmes conditions qu'en 2020. Cette seconde série d'essais menée en 2022 dans la Colonne d'Expérimentation du Cedre (CEC), conformément au protocole d'essai de l'utilisateur final, visait à reproduire de manière réaliste les conditions d'utilisation de la sonde pour évaluer ses capacités de mesurage multiphasiques.

Cette évaluation fut effectuée en 3 essais indépendants afin de reproduire différentes situations rencontrées par l'utilisateur final :

- Essai 1 : utilisation de la sonde nue ;
- Essai 2 : utilisation de la sonde avec un dépôt de paraffine, sous forme de bloc de plusieurs centimètres d'épaisseur, sur le corps de sonde (conditions d'utilisation dégradées) ;

- Essai 3 : utilisation de la sonde avec un dépôt de bitume sur l'ensemble de la longueur corps de sonde (conditions d'utilisation dégradées).

Lors de chaque essai les hauteurs réelles et mesurées par la sonde de l'eau de mer, de l'émulsion et de l'hydrocarbure non émulsionné ont été comparées. Ces mesures ont été à la fois réalisées en dynamique et en statique. Le système de rinçage sous pression de la sonde et l'interface homme-machine (DTM - *Device Type Manager*) ont également fait l'objet d'une évaluation qualitative.

Il apparaît que les modifications apportées entre 2020 et 2022 sur la sonde multiphasique Genesis modèle ED1 ont à la fois permis d'améliorer la qualité des mesures multicouches et de l'interface homme-machine. Ainsi, lors des essais 1 et 3, la sonde a pu clairement mesurer les niveaux d'eau, d'huile et d'émulsion. La seule difficulté rencontrée par la sonde a été la mesure de l'eau lors du test 2 (avec le dépôt épais de paraffine).

Lors des essais, le système de rinçage sous pression n'a pas permis l'élimination du bloc de paraffine ni du bitume. Ce système de rinçage sous pression semble plus adapté à un nettoyage périodique afin d'éviter ces dépôts potentiels.

Ce projet a donc permis de confirmer que la sonde Genesis modèle ED1 développée par AMETEK-Magnetrol répond aux attentes de l'industriel utilisateur final, non seulement en termes de performances intrinsèques et d'interface homme-machine, mais également en tenant compte de la réalité opérationnelle qui implique des conditions d'utilisation dégradées. ■



▲ De gauche à droite : sonde multiphasique Genesis Model ED1, sonde multiphasique Genesis Model ED1 avec pain de paraffine et sonde multiphasique Genesis Model ED1 enduite de bitume.

Évolution du trafic maritime dédié aux hydrocarbures en zone arctique

Par **Ronan Jézéquel**, ingénieur au service Recherche, Cedre.

Une révolution dans le tracé des routes maritimes s'opère avec l'ouverture du passage du Nord-Est, qui permet de relier l'Océan Atlantique à l'Océan Pacifique. Devant l'accroissement du trafic maritime, les états riverains concernés - la Russie en tête - adaptent leur stratégie d'intervention au nouveau risque de pollution accidentelle.

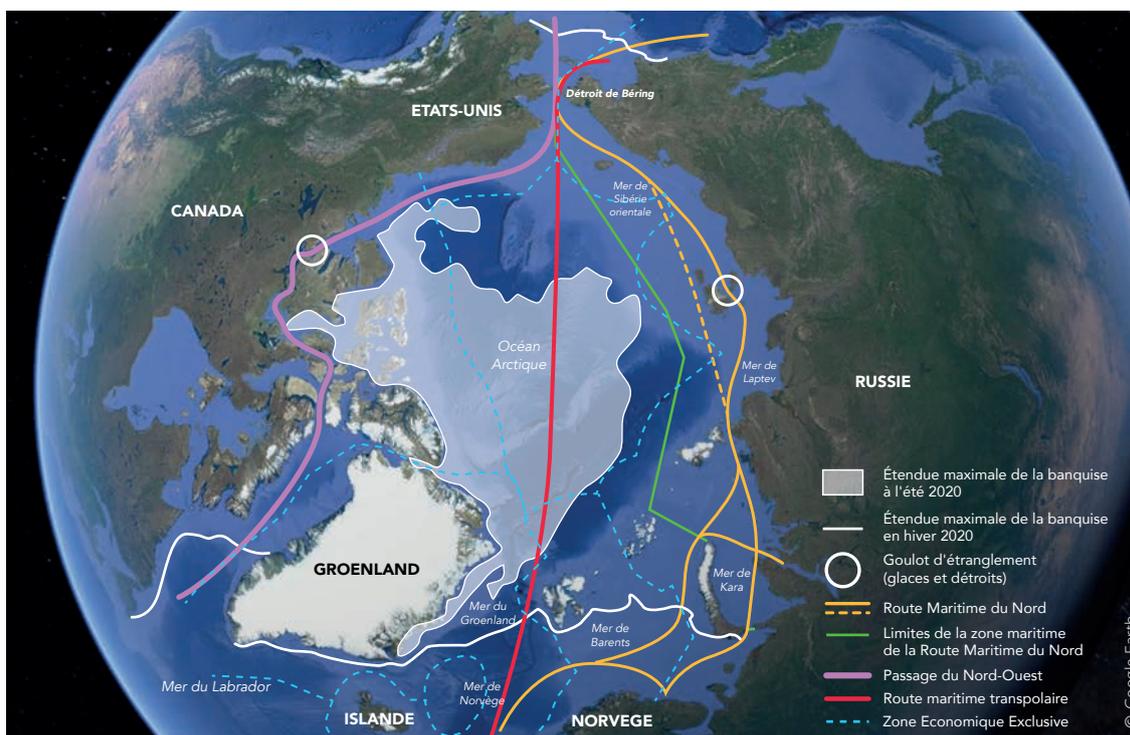
La Route Maritime du Nord (ou *Northern Sea Route*, NSR) est une voie de navigation qui s'étend de Novaya Zemlya dans l'ouest jusqu'au détroit de Béring à l'est. Elle était anciennement connue sous le nom de Passage Nord-Est et traverse 5 mers arctiques. Jusqu'en 2009, la NSR était exploitée comme une voie de navigation nationale russe et était fermée aux navires étrangers. Les transits internationaux sont depuis autorisés et la Russie investit dans le développement de cette route à travers, par exemple, la construction d'infrastructures offshore et terrestres. L'évolution se fait également au niveau législatif, l'État russe s'est

ainsi engagé dans la modification de certaines lois et règlements fédéraux afin d'ouvrir et développer cette voie maritime. La Russie applique sa réglementation nationale sur le long de la NSR en accord avec l'article 234 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS). La « zone de la Route Maritime du Nord » est définie, en 2012, par une loi fédérale russe et adopte les limites de la zone économique exclusive de la Russie (200 milles nautiques) et les longitudes de Novaya Zemlya à l'ouest et du détroit de Béring à l'est.

Jusqu'en 2022, les ambitions russes étaient de développer fortement l'exportation d'hydrocarbure le long de cette voie maritime du Nord. Ainsi, l'entreprise russe Rosatom estimait que le trafic pouvait atteindre 125 M de tonnes en 2030, le gaz et condensat produit dans la péninsule de Yamal constituant une très grande partie de ces exportations. Afin de faire face à cet accroissement des transports, une adaptation des stratégies de lutte antipollution s'est progressivement imposée. En termes

de navire antipollution, les brises glaces ont logiquement été identifiés comme principaux navires de sauvetage et de remorquage. Les opérations d'intervention et de récupération en cas de déversement d'hydrocarbure sont alors gérées par le *Marine Salvage Service* (MSS) (entreprise d'État fédérale du *State Marine Rescue Coordination Service of Russia*) de l'Agence fédérale du transport maritime et fluvial du ministère des Transports. Concernant la localisation des équipements, deux centres se partagent l'intervention sur le territoire de la NSR, la branche nord se trouvant à Mourmansk, et la branche de Primorsk située à Vladivostok.

Même si le conflit en Ukraine a eu pour conséquence de remodeler en profondeur le transport d'hydrocarbure au niveau mondial, il est vraisemblable que les échanges entre la Russie et la Chine se poursuivent, voire s'accroissent, justifiant de ce fait la poursuite dans le développement des infrastructures dédiées à la lutte antipollution. ■



▲ Routes maritimes arctiques

SAMi : la technologie innovante au service de la gestion de crise

Par **Thomas Le Bihan**, ingénieur au service Recherche, Cedre.

Dans le cas d'une crise impliquant un déversement de produit chimique ou d'hydrocarbure en milieu aquatique, l'obtention rapide et précise d'informations sur le polluant est essentielle pour limiter les dommages environnementaux et protéger la population. Afin de répondre à ce besoin, le Cedre développe actuellement SAMi (*Smart case for Aquatic spill Monitoring Intervention*), un outil complet conçu pour fournir aux décideurs des informations clés en temps réel, facilitant ainsi la gestion de crise.

SAMi sera une valise de prélèvement et d'analyse *in situ* qui permettra de collecter des informations pertinentes et fiables sur les caractéristiques du polluant, son comportement et l'étendue de la pollution. Les résultats seront transmis en temps réel à la cellule de gestion de crise pour aider à prendre des décisions éclairées et efficaces. SAMi sera conçue pour être utilisable sans aucune qualification préalable de l'utilisateur final et permettra la collecte d'informations représentatives grâce à des protocoles validés par un panel d'experts. Cela permettra de comparer et d'interpréter toutes les informations qui peuvent être recueillies sur le terrain lors de la gestion d'une crise.

SAMi comprend trois modules majeurs : un pour l'échantillonnage de l'eau, des sédiments ou du polluant ; un pour l'analyse *in situ* ; et le dernier pour l'évaluation de la dispersibilité du pétrole. Une application Android développée spécialement dans ce projet permettra d'obtenir des résultats fiables en garantissant une mise



▲ Zodiac de prélèvement d'huile végétale lors de l'expérimentation en mer RAPSODI au large de la Pointe de Penmarc'h, Finistère

en œuvre simple des procédures permettant l'échantillonnage, l'analyse des paramètres environnementaux et les tests sur le pétrole.

Le développement de SAMi s'appuie sur des technologies existantes et éprouvées, ce qui permettra de concevoir une valise opérationnelle à la fin du projet. SAMi sera particulièrement utile aux entreprises pétrochimiques en cas de déversement accidentel d'hydrocarbure, il pourra être également très utile pour de nombreuses institutions publiques, collectivités locales, organismes de dépollution, experts environnementaux et entreprises privées.

En résumé, la valise SAMi sera un outil intégré innovant qui facilitera la gestion de crise en fournissant des informations précises et fiables sur les polluants. Elle sera simple à utiliser,

standardisée et capable de transmettre des informations en temps réel. Elle permettra, nous l'espérons, de contribuer à améliorer la protection de l'environnement et la sécurité de la population en cas de pollution du milieu aquatique par des hydrocarbures ou des produits chimiques.

Le projet a reçu un fort soutien de la part des sponsors du programme d'innovation CITEPH-Evolen et a également été labélisé par le pôle de compétitivité Pôle Mer Bretagne Atlantique. ■



PARTENARIAT Cedre-MOIG

Le *Mediterranean Oil Industry Group* a été initié par l'*International Petroleum Industry Environmental Conservation Association* (IPIECA) afin de mettre en réseau les industriels du pétrole du pourtour méditerranéen. La première réunion s'est tenue à Rome en 1995. Depuis, le MOIG fournit à ses membres un appui en matière de préparation à la lutte, principalement en organisant des ateliers et des formations.

Par Arnaud Guéna, adjoint au directeur du Cedre et Houcine Mejri, directeur du MOIG.  Visite au Cedre de Houcine Mejri, directeur du MOIG

Le Cedre apporte son soutien au MOIG depuis sa création, mais la coopération s'est renforcée ces dernières années dans la foulée du projet européen POSOW financé par l'UE/DG-ECHO pour améliorer la préparation à la lutte dans les pays de Méditerranée.

En effet, en 2016, l'impossibilité d'organiser en Libye la formation prévue dans le cadre du projet POSOW 2 nous a amené à solliciter le MOIG pour apporter son soutien à l'organisation d'une formation délocalisée en Tunisie, à Zarzis, non loin de la frontière libyenne. La société ECUMED, a alors accepté d'accueillir la formation pour une demi-journée d'exercice pratique et de visite de son stock antipollution auxquels a été convié l'ensemble des membres du MOIG.

L'exercice, organisé le 24 novembre 2016 au terminal de MARETAP, membre du MOIG, fut un succès et suscita l'intérêt du MOIG

pour les formations développées dans le cadre de POSOW. Il fut alors décidé que le Cedre délivrerait l'ensemble des modules de formation POSOW aux membres du MOIG. Débute alors un cycle de formation en Tunisie qui s'est traduit par :

- Une formation « reconnaissance de la pollution et nettoyage du littoral » les 10 et 11 octobre 2017 à Sfax, avec exercice pratique organisé au terminal pétrolier de la société TRAPSA à Skhira ;
- une formation « gestion des risques et prise de décision » du 2 au 4 avril 2019 à Hammamet Sud ;
- une formation « gestion des déchets pollués par les hydrocarbures », en coopération avec le Rempec, les 16 et 17 juin 2021, en visio-conférence ;
- une formation « rôle et gestion des volontaires dans la lutte contre la pollution en zone côtière et sur le littoral », les 10 et 11 mai 2022, à Hammamet Sud.

Dans le même temps, les ateliers régionaux organisés par le MOIG du 6 au 8 novembre 2018 à Istanbul puis du 25 au 27 octobre 2022 à Opatija (Croatie) ont permis au Cedre de communiquer les résultats de plusieurs de ses projets aux industriels, autorités et scientifiques conviés à ces événements.

La visite de Houcine Mejri au Cedre le 8 février 2023 a permis d'entériner l'organisation, en mai 2024 dans les installations du Cedre, d'une formation de clôture du cycle POSOW, sous forme d'une formation pratique avec déversement réel d'hydrocarbure.

Le Cedre se réjouit d'accueillir un tel événement et de poursuivre sa collaboration avec le MOIG et l'ensemble de ses membres. ■



Plus d'informations sur medoilgroup.org

À PROPOS



Le MOIG est une association à but non lucratif d'entreprises pétrolières créée pour promouvoir l'amélioration continue des capacités de lutte contre les déversements d'hydrocarbure en Méditerranée par le biais d'une coopération régionale mutuelle.

Le MOIG est conçu pour encourager une préparation et une réponse durable aux déversements d'hydrocarbure dans la région méditerranéenne et pour assurer la coordination de l'industrie en cas de déversement d'hydrocarbure. Il est composé de compagnies pétrolières, d'associations, d'intervenants, de fabricants et

d'institutions universitaires qui travaillent à la prévention et à la lutte contre les déversements d'hydrocarbure dans tous les pays bordant la mer Méditerranée. Il constitue également une interface industrielle régionale avec le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC).

Le MOIG partage des informations, des ressources, des bonnes pratiques et de l'expertise pour aider l'industrie méditerranéenne du pétrole et du gaz à améliorer ses capacités en matière de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbure.

PROMOUVOIR LA MIXITÉ ET L'AVENIR MARITIME : LA VISITE DU CEDRE PAR WISTA FRANCE

Par **Christophe Logette**, directeur du Cedre.

Le 2 juin 2023, le Cedre a eu le très grand plaisir d'accueillir une délégation de WISTA France conduite par sa présidente, Marie-Noëlle Tiné-Dyèvre, directrice adjointe du Cluster Maritime Français et Bénédicte Ezvan-André, cheffe de mission développement des produits et services professionnels au Shom, responsable de l'antenne brestoise, pour une présentation des activités du Cedre et de ses installations.

Le *Women's International Shipping & Trading Association* (WISTA) est une organisation internationale qui réunit les femmes occupant des postes de direction dans des entreprises de transport maritime et de métiers connexes. WISTA a pour objectif d'être un acteur majeur dans la promotion de la mixité femmes-hommes, le soutien et l'accompagnement des femmes aux postes de direction et la promotion des secteurs maritimes en les rendant attractifs auprès des jeunes filles.

WISTA France est l'une des 56 associations nationales du réseau international WISTA qui compte au total 4 000 adhérentes. Fondée en 2004, WISTA France rayonne à partir de plusieurs antennes sur le territoire national (Paris, Marseille, Le Havre, Brest, Nantes Saint-Nazaire, Bordeaux). Ses 150 adhérentes sont représentatives des différentes activités liées au monde maritime en France, qu'elles appartiennent au secteur privé ou au secteur public.



^ Membres de la délégation WISTA France en visite au Cedre

Après une présentation du Cedre, de ses missions, des risques et tendances actuelles dans le domaine des pollutions accidentelles des eaux, une visite du centre a permis à la délégation de découvrir la salle de crise à partir de laquelle nous assurons une astreinte 24H/24, 7J/7 au profit de nos partenaires et nous conduisons une partie essentielle de notre mission de service public. La délégation a ensuite pu visiter les installations scientifiques et le plateau technique qui nous permettent de conduire nos projets de recherche, nos expérimentations de lutte contre les pollutions et nos actions de formation professionnelle. ■

PRÉSIDENTE DU COMITÉ STRATÉGIQUE DU CEDRE : DÉPART DE CLÉMENT LAVIGNE

Clément Lavigne a pris la présidence du Comité Stratégique (CS) du Cedre en 2021 (il avait déjà siégé au CS entre 2004 et 2010 et en avait déjà assuré la présidence entre 2006 et 2010) alors qu'il occupait le poste de directeur Gestion de Crise & Antipollution et Expertise Environnement & Sociétal de TotalEnergies.

nos projets sont essentiels à la bonne marche du Cedre.

Nous témoignons notre profonde gratitude à Clément avec qui l'équipe du Cedre a apprécié collaborer de longues années alors qu'il occupait différents postes au Cedre,

chez ITOPF ou chez TotalEnergies. Nous lui souhaitons pleine réussite dans ses nouvelles fonctions; nul doute que sa nouvelle équipe saura apprécier ses compétences et ses qualités humaines. ■

Début 2023, Clément a quitté TotalEnergies pour prendre le poste de directeur de la Politique de l'Océan de l'Institut océanographique, Fondation Albert I^{er}, prince de Monaco, ce qui a conduit le Conseil d'Administration du Cedre à nommer un nouveau président du CS. Il s'agit de Nathalie Viale, cheffe de département Support Gestion de Crise & Antipollution de TotalEnergies qui connaît parfaitement le fonctionnement de notre CS car elle y représente TotalEnergies depuis 2018. Nous sommes très heureux de lui confier l'animation de ce comité dont les réflexions stratégiques et le soutien à



^ Clément Lavigne et les membres du comité stratégique en 2021

Partenariat outre-Atlantique

Le Cedre collabore depuis de nombreuses années avec plusieurs institutions canadiennes et québécoises. Zoom sur trois d'entre elles : Transports Canada, la Garde-Côtière canadienne et le CEGRIM (Centre d'expertise en gestion des risques d'incidents maritimes), alors que ce dernier vient de fêter les cinq ans de sa création.

TRANSPORTS CANADA

Transports Canada est le ministère du gouvernement fédéral en charge de la plupart des politiques, des programmes et des objectifs établis par le gouvernement du Canada dans le domaine des transports. Sa division des Systèmes d'intervention environnementale s'occupe plus particulièrement des politiques, règlements et programmes visant à protéger le milieu marin et à réduire les conséquences

sur l'environnement des incidents de pollution dans les eaux. Plusieurs projets menés par le Cedre ont bénéficié de l'expertise et du soutien financier de Transports Canada, notamment la publication d'un guide opérationnel sur les pollutions accidentelles des eaux par substances nocives et potentiellement dangereuses et la mise en ligne du site pédagogique dédié aux pollutions par produits chimiques, actuellement

remis à jour toujours en collaboration avec notre partenaire canadien. Le Cedre contribue également à la formation de son personnel. ■



Plus d'informations sur pollution-chimique.com

LA GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE

La Garde côtière canadienne est un organisme de service spécial de Pêches et Océans Canada dont les missions sont dédiées à la sécurité maritime et à la protection de l'environnement marin du Canada. Une première lettre d'entente

favorisant la coopération entre nos deux organismes avait été signée en 2007. Elle est actuellement en cours de mise à jour afin d'y intégrer de nouvelles thématiques telles que la préparation et l'intervention dans les eaux

glaciaires. La Garde côtière est également intervenue lors de notre dernière journée d'information. ■

LE CEGRIM

Le CEGRIM est une équipe interministérielle visant à développer une gestion intégrée des risques d'incidents maritimes pour les communautés riveraines, les partenaires gouvernementaux et l'industrie des pêches et de l'aquaculture commerciales. Centre d'acquisition et de partage des connaissances, de coordination et de concertation des intervenants, il intervient sur l'ensemble du territoire maritime du Québec. En 2020, le CEGRIM nous invitait à participer au 72^e

Forum Science Environnement organisé par le MELCC (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques) du Québec. En mars 2023, nous participions également à la journée « Le CEGRIM tourné vers l'avenir ! ». Ces déplacements nous ont en outre permis d'organiser deux formations spécifiques pour l'équipe du CEGRIM. Une lettre d'entente entre nos deux organismes est actuellement en cours de rédaction. ■



∧ 72e Forum Science Environnement

CLÔTURE DU PROJET EUROPÉEN OCEANWISE

Les polystyrènes moussés, qui comprennent les polystyrènes expansés (EPS) et les polystyrènes extrudés (XPS), sont fréquemment retrouvés dans l'environnement, en particulier dans l'environnement marin. Le projet Interreg Atlantic OceanWise, initié en 2018, avait pour objectif de proposer des mesures pour réduire la présence de ce type de déchets dans l'Atlantique Nord-Est. Le projet s'est achevé en fin 2022 avec la tenue d'une conférence de restitution à Lisbonne.

Par le service Surveillance et Études des Déchets Aquatiques, Cedre.



Ce projet, piloté par le ministère de l'environnement portugais (DGRM), a impliqué 12 autres partenaires issus des 5 pays de la façade atlantique : l'Irlande (MaREI Centre, BIM, REPACK et ministère en charge de l'environnement), le Royaume-Uni (Cefas), l'Espagne (CETMAR et Sustainn), le Portugal (Université FCT-NOVA et Société Pontoverde) et la France (Université de Bretagne Sud, Seabird et Cedre), ainsi qu'un partenaire associé : la Commission OSPAR.

Les polystyrènes expansés ont une grande variété d'utilisations en raison de leurs nombreuses propriétés (résistance mécanique élevée à la compression, isolation thermique, ignifugation, facilité de mise en forme et de traitement, étanchéité), ce qui explique leur utilisation dans de nombreux secteurs tels que l'emballage (boîte à poisson, gobelets...), les loisirs (planches de surf, casques de protection...), l'aquaculture/la pêche (flotteurs) ou la construction (isolants).

Le projet OceanWise s'inscrivait dans un contexte transnational visant à soutenir les

politiques publiques relatives à la protection de l'environnement marin. Il contribuait notamment à l'action n°49 du plan d'action régional de lutte contre les déchets marins de la convention OSPAR, qui vise à "étudier la prévalence et l'impact des polystyrènes expansés dans le milieu marin et à collaborer avec l'industrie pour proposer des matériaux de substitution et/ou des moyens de réduire l'impact de ces déchets".

Dans le cadre du projet, le Cedre a réalisé une évaluation de la pollution du littoral de la façade Atlantique de l'Europe par les polystyrènes expansés et extrudés ainsi qu'une étude expérimentale des impacts potentiels sur le milieu marin de ces polystyrènes et de certaines alternatives en plastiques biosourcés, compostables et/ou biodégradables.

Les résultats obtenus par le Cedre ont montré qu'entre 2018 et 2020, les EPS/XPS représentaient 13 % du total des déchets trouvés sur les plages de la zone OSPAR, confirmant que la pollution par les EPS/XPS était abondante et généralisée sur le littoral de l'Atlantique



^ Fragment de polystyrène expansé colonisé par de la faune

Nord-Est. Les EPS/XPS sont des matériaux fragiles qui se fragmentent facilement dans l'environnement, entraînant la production de grandes quantités de fragments de taille variable et légers pouvant être transportés et disséminés sur de longues distances par les vents et les courants.

Par ailleurs, les résultats ont confirmé l'existence d'impacts potentiels pour l'environnement marin associés aux produits en EPS et XPS, mais aussi aux matériaux alternatifs, indiquant que le remplacement d'un matériau par un autre doit être considéré avec précaution. ■



^ Les partenaires du projet OceanWise

Plus d'informations sur oceanwise-project.eu

L'OCEAN CONSERVATION AGENCY DE TAÏWAN DE RETOUR AU CEDRE

C'est une histoire de partenariat qui dure entre le Cedre et l'*Ocean Conservation Agency* (OCA) de Taïwan. Une histoire de plusieurs années qui se suivent mais qui ne se ressemblent pas. Après une absence de trois ans en raison du contexte sanitaire international, l'OCA de Taïwan est revenu pour un séjour de formation au Cedre. Bien que des formations à distance ont pu être organisées (nous en avons parlé dans notre Bulletin n°42 de décembre 2021), rien ne remplace l'interaction et les échanges qui ont lieu lors d'une formation en présentiel. C'est donc cette année, à la levée de toutes les restrictions, que l'OCA a profité de pouvoir revenir en France pour se rendre au Cedre afin de participer à une formation sur mesure à destination de ses collaborateurs. Au programme de ces deux semaines parmi nous : formation à la gestion des pollutions par hydrocarbure et par substance nocive et potentiellement dangereuse en mer (équivalent au standard OMI 3 et HNS niveau manager). Venus en véritable délégation, nos partenaires présents à ce stage hors norme venaient de l'OCA, du ministère de l'environnement, des



▲ Le groupe de stagiaire et de formateurs lors d'une sortie en mer

gardes côtes, de compagnies privées, d'universités, et de bien d'autres organismes encore.

Encore une fois, cette rencontre a été l'occasion d'échanges et de partages d'expériences qui font toute la richesse de ces relations

internationales. Le temps passé ensemble a également permis de discuter des possibilités d'orientation que prendra notre partenariat et les projets communs qui se profilent pour les prochaines années. ■

LE CEDRE FORME EN ANGLAIS

Que nos stagiaires viennent d'organismes publics ou privés, de France, d'Europe ou d'ailleurs, de sociétés spécialisées dans les pollutions ou non, le Cedre a toujours eu à cœur de faciliter l'accès et la transmission de ses connaissances. Fort d'une expérience de plus de 20 ans dans la formation des intervenants face aux pollutions, le Cedre est certifié par

Qualiopi pour l'ensemble de ses formations et par le Nautical Institute pour ses formations au standard de l'Organisation Maritime Internationale.

En ce début d'année 2023, nous avons eu le plaisir d'accueillir dans nos locaux des représentants de TotalEnergies Kazakhstan, des

HM CoastGuard venus du Royaume-Uni, de la Slovenian Maritime Administration, de l'OSRL et de l'Ocean Conservation Agency de Taïwan. Tous ces partenaires ont profité de la possibilité de pouvoir se former au Cedre en anglais pour en savoir plus sur les stratégies et techniques de lutte contre les pollutions.

L'ensemble des formations du Cedre est disponible dans ce format :

- Lutte contre les pollutions par hydrocarbure OMI niveau 1, 2 et 3 ;
- Lutte contre les pollutions par substance nocive et potentiellement dangereuse, niveau opérationnel et management ;
- Les formations spécifiques métiers : secteur portuaire, éolien, eaux intérieures, primo-intervenants, etc.

Toujours avec la volonté de donner entière satisfaction à ses partenaires, les formations à la demande sont également disponibles en français et en anglais. ■



▲ Session de formation OMI 2 délivrée en anglais en mars 2023

Par **Loïc Harang**, ingénieur au service Études et Formation, Cedre.

NOS FORMATIONS

www.cedre.fr

Catalogue ou à la carte

- ~ 11 thématiques
- ~ Au Cedre ou délocalisées en France et à l'international
- ~ Niveau OMI 1, 2 et 3

**Nous vous proposons
du sur-mesure !**

E-learning

- ~ un espace dédié à la formation en ligne : elearning.cedre.fr
- ~ en français et en anglais
- ~ 2 à 3 heures de cours
- ~ 2 thématiques : hydrocarbures et produits chimiques

Découvrez nos dernières thématiques :

Des installations
uniques !



Formations
portuaires

Parcs éoliens
offshore



Plus d'informations sur www.cedre.fr/formation ou à formation@cedre.fr

Il est des journées plus intenses que d'autres en émotions. Le 16 juin s'est déroulée au Cedre l'inauguration du centre de documentation Alphonse Arzel en présence de nombreux élus du Finistère : députés, sénateurs et maires, ainsi que des représentants de la Région Bretagne, du Département du Finistère, du préfet maritime, du préfet du Finistère, du CROSS Corsen et de Vigipol. Nous les remercions d'avoir répondu à notre invitation. Proposé en concertation avec M. François Cuillandre, maire de Brest, Président de Brest Métropole Océane et Président du Cedre, et la famille d'Alphonse Arzel, ses trois filles au premier chef, le baptême du centre de documentation au nom d'Alphonse Arzel a été retenu. Cette solution permet d'honorer la mémoire de

« l'homme de l'*Amoco Cadiz* » dans le centre de documentation lui-même, mais également à travers les nombreuses publications du Cedre et notre site internet. Maire de Ploudalmézeau pendant 41 ans, sénateur du Finistère durant 18 années, Alphonse Arzel a consacré son existence au service de ses concitoyens. Suite au naufrage de l'*Amoco Cadiz*, il fédère les communes bretonnes qui gagnent le procès engagé contre la société Amoco comme l'a parfaitement rappelé M^{me} Marguerite Lamour qui lui a succédé à la mairie de Ploudalmézeau.



^ les trois filles d'Alphonse Arzel avec M^{me} Lamour au centre de documentation



^ Découverte du logo du centre de documentation Alphonse Arzel

Contribuer à entretenir la mémoire d'Alphonse Arzel est une grande fierté pour le Cedre et les équipes qui le composent. La catastrophe de l'*Amoco Cadiz* est en effet à l'origine de la création du Cedre et Alphonse Arzel a toute sa place en notre sein. Nous tenons à remercier tout particulièrement sa petite fille, Bénédicte Morizur, pour la très belle réalisation du visuel associé à son grand père.

Créé en même temps que le Cedre en 1979, le centre de documentation est, depuis lors, chargé de collecter, traiter et mettre à disposition l'information sur les pollutions accidentelles des eaux en France et à l'étranger.

Ouvert à tous, sur rendez-vous, ce fonds documentaire spécialisé et de référence situé à Brest, rassemble plus de 10 500 documents traitant de nos domaines d'expertise (pollutions accidentelles des eaux par : hydrocarbures, produits chimiques et déchets aquatiques) et du domaine maritime et des eaux intérieures.

Vous êtes trop loin pour venir sur place, explorez la base documentaire depuis chez vous :

[https://wwz.cedre.fr/Ressources/rubrique « Fonds documentaire »](https://wwz.cedre.fr/Ressources/rubrique%20«%20Fonds%20documentaire%20») ou posez-nous vos questions documentaires à documentation@cedre.fr ■



SIX MINUTES !

Pour ses 45 ans le Cedre diffuse une nouvelle vidéo de présentation. Retrouvez sur notre site internet et en six minutes la présentation des six domaines d'activité du Cedre, en français et en anglais. Visionnez également le *trailer* pour une version courte destinée aux réseaux sociaux. Une campagne de communication accompagnera ces nouvelles vidéos. N'hésitez pas à les envoyer à vos contacts si vous le jugez utile.



JOURNÉE D'INFORMATION DU CEDRE

Par **Arnaud Guéna**, adjoint au directeur, Cedre.

Le 21 mars 2023, la 27^e Journée d'Information du Cedre s'est déroulée au Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des territoires à l'Arche de la Défense, sur le thème de la formation à la lutte contre les pollutions accidentelles.

L'ouverture de la journée a été assurée par Patricia Charlebois de l'OMI qui a rappelé les exigences des conventions internationales en matière de préparation à la lutte ainsi que les outils développés par l'OMI, notamment les modules de formation. Plusieurs intervenants ont ensuite présenté les besoins, pratiques et enjeux en matière de formation du secteur public identifiés en Europe (mécanisme européen de protection civile), en France (DGSCGC, AEM Antilles, Pôle National d'Expertise POLMAR-Terre), au Royaume-Uni (*Maritime and Coastguard Agency*) ou encore au Canada (Garde-côtière). Ce sont ensuite les points de vue du secteur privé qui ont été exposés par TotalEnergies, Iberdrola/Ailes Marines et le port de Tanger Med avant que ne soient présentés les enjeux liés à la bonne compréhension des systèmes d'indemnisation, par le FIPOL, et à la bonne coopération entre autorités nationales et industrie (GI-WACAF). Enfin, les enjeux et perspectives du point de vue d'un centre de formation ont été partagés par le Cedre.

Cette journée riche d'échanges a permis à la cinquantaine de participants de mieux comprendre les défis liés au maintien des compétences des intervenants dans un contexte



^ Intervention de la représentante du Pôle National d'Expertise

international où certains risques émergents sont jugés plus prioritaires que celui de pollution, où le manque et la rotation des personnels rendent difficile le maintien d'un vivier d'intervenants formés, mais aussi où les budgets formation ont été réduits pour plusieurs acteurs.

Il apparaît néanmoins que les besoins sont importants et variés, notamment pour les acteurs (autorités ou industriels) concernés par de larges territoires aux façades maritimes ouvertes sur différents océans, y compris en outre-mer, par des variations climatiques saisonnières importantes (emprise de glace), par des voies navigables maritimes et intérieures, pour lesquels il convient donc d'organiser des formations adaptées à chaque condition particulière.

Dans ce contexte, il est primordial pour les centres de formation d'entretenir le niveau d'expertise de leurs formateurs en s'appuyant sur de la veille technologique et des travaux de recherche, de disposer d'installations et d'outils de formation permettant de diversifier les scénarios pédagogiques et les mises en situation, de disposer des agréments nationaux et internationaux certifiant leur compétence et le respect des standards internationaux, mais aussi d'avoir la capacité d'adapter les formations aux besoins réels des différents intervenants.

Autant de défis que le Cedre s'attelle à relever afin de conserver le niveau d'excellence de ses formations ! ■



^ Les intervenants et participants à la Journée d'Information



Retrouvez les vidéos de nos Journées d'Information sur notre chaîne YouTube :



EXTRAIT DE LA LETTRE TECHNIQUE MER ET LITTORAL N°53

Pollution côtière par Granulés Plastiques Industriels suite à l'incendie d'un porte-conteneurs (*X-Press Pearl*, Sri Lanka)

Le 20 mai 2021, un incendie se déclarait à bord du porte-conteneurs *X-Press Pearl* (de 2756 EVP, mis en service 3 mois plus tôt) alors au mouillage au large du port de Colombo (Sri Lanka) où il attendait l'autorisation d'accéder. Il était alors chargé de plus de 1 480 conteneurs, dont 81 de marchandises dangereuses selon le code IMDG, et renfermait en soutes près de 300 tonnes de fioul lourd et une cinquantaine de tonnes de gazole marin.

Les enquêtes préliminaires suggéreront que l'incendie aurait pu résulter d'une réaction chimique de la cargaison, en particulier d'un écoulement d'acide nitrique à bord (survenu vers le 11 mai, soit avant même l'entrée dans les eaux territoriales).

Dès le début de la crise, et tandis que les opérations de lutte anti-incendie sont mises en oeuvre par l'Autorité portuaire et la garde-côtière sri lankaise (SLCG), le gouvernement du Sri Lanka exige de l'armateur qu'il prenne les mesures nécessaires à prévenir et minimiser tout risque d'atteinte à l'environnement. Celui-ci sollicite l'expertise technique de l'ITOPF, et mandate OSRL et la société SMIT Salvage pour soutenir les opérations de lutte, et examiner les options de sauvetage du *X-Press Pearl* et de sa cargaison.

Mais le 2 juin, après 13 jours de lutte anti-incendie, et quelques heures seulement après l'initiation de son remorquage, le navire, ravagé par le sinistre et envahi par les eaux d'extinction, sombrait à 11 km de la côte occidentale du Sri Lanka pour reposer, partiellement immergé, sur des fonds d'environ 20 m. Considérées intactes, les soutes n'apparaissent pas avoir, à ce stade, libéré de nappes significatives d'hydrocarbure. Cependant, d'importants panaches noirâtres, mélange de divers résidus de combustion, d'eaux d'extinction et éventuellement de carburant plus ou moins brûlé, sont nettement observables dans l'eau au moment de la submersion de la structure.

Dès le 29 mai, la SLCG prend des mesures préventives, stationnant des moyens nautiques (2 patrouilleurs rapides, et les navires spécialisés *Samudraraksha* et *Samaraksha*) au port de Colombo, déployant des barrages flottants en front de sites sensibles (ex : entrée de la lagune de Negombo), et effectuant des reconnaissances littorales.

S'il ne sera pas rapporté d'arrivage significatif de fioul sur les plages, des quantités de débris ont en revanche commencé à s'y échouer, dès le 27 mai, et notamment des Granulés Plastique Industriels (GPI) qui, intacts ou sous forme d'amas plus ou moins brûlés/fondus, ont touché rapidement plus de 80 km de côte, un linéaire qui s'étendra à quelques 300 km. Accompagnant cette extension, les GPI se mélangent avec les sédiments, en résultat de la forte exposition des sites. Des milliers d'intervenants de l'armée sri lankaise ont été mobilisés pour en entreprendre le ramassage en urgence.

Début-juin, les autorités sri lankaises sollicitent l'assistance internationale des Nations Unies, lesquelles missionnent sur place (du 16 au 30 juin), une Joint UNEP/OCHA Environment Unit (JEU). Intégrant des experts de l'ISPRa et du Cedre (mobilisés via la DG ECHO/ERCC), celle-ci est chargée d'apporter des conseils techniques en soutien à la réponse, travaillant en lien étroit avec l'Agence sri-lankaise de protection de l'environnement marin (MEPA).

Le bilan des types et quantités de cargaison respectivement brûlés, déversés, ou toujours contenus dans les boîtes tombées du navire, est difficilement évaluable. Selon l'analyse du manifeste, le *National Poisons Information Centre* indiquait que la cargaison incluait près de 200 marchandises différentes, dont de l'acide nitrique, de l'éthanol, de l'urée, de la soude caustique, etc., et 422 conteneurs de polymères divers, dont environ 350 de poly-époxydes, 457 de granulés de polyéthylènes (haute, moyenne et basse densités), et

de presque une trentaine renfermant des matières premières utilisées pour la fabrication de sacs et autres emballages plastiques (polypropylène, par exemple).

Reposant sur des techniques mécaniques et manuelles, les opérations de ramassage grossier des GPI, plus ou moins sélectives en fonction des densités des accumulations, ont mené à la collecte d'importants volumes de sédiments.

Vers la mi-juin, le ministère de l'Environnement sri-lankais annonçait la récupération d'une grande partie des arrivages de GPI, ainsi que d'un grand nombre de conteneurs en échouage -dont plus de 50 renfermant chacun 60 tonnes de débris environ).

Le stockage primaire des déchets collectés était réalisé en sacs, posés en hauts de plage avant leur évacuation, en conteneurs dédiés, vers un hangar loué par les autorités -dans l'attente d'un nouveau tri des matériaux (sédiments, granulés brûlés et non brûlés, autres).

Outre la problématique de traiter des volumes conséquents de débris, en partie du fait d'une sélectivité parfois perfectible du ramassage, il semble que les modalités de gestion des déchets n'aient pas été sans générer une certaine pollution secondaire en arrière plages, et sur les voies empruntées pour l'évacuation des stockages primaires.

Au-delà de la phase de ramassage grossier des arrivages, celle de la collecte plus fine des GPI s'est poursuivie à long terme et, à notre connaissance, n'était toujours pas achevée à l'été 2022 selon l'ITOPF.

La dissémination progressive des granulés à la surface des plages, ainsi que leur enfouissement dans les sédiments, a nécessité la mise en oeuvre de techniques aussi sélectives que possible.

Les techniques de nettoyage ont impliqué, en particulier :

- un ramassage au moyen :
 - d'outils manuels légers, de type raclettes/balais et pelles à poussière, pour la concentration et la collecte en surface des substrats ;
 - de cribleuses mécaniques de différentes tailles (type Beach Tech 2000, Beach Tech Sweeepy) ;
 - de dispositifs d'aspiration portables, pour traiter les accumulations les plus denses ;
- l'application de techniques de séparation *in situ* des granules et des sédiments :
 - à l'aide de tamis ou de cribles rotatifs (trommels, à entraînement manuel ou mécanique, selon la taille/capacité des modèles) et/ou ;
 - par tri gravitaire (flottation des GPI en bassines).

Devant l'ampleur de la tâche à accomplir, à savoir l'extraction efficace et sélective de concentrations de granulés de plus en plus « dilués » au sein des sédiments, un inventeur local a proposé les services d'un prototype de machine visant à améliorer le rendement de la collecte.

Semble-t-il fondée sur un principe de tri gravitaire en eau douce, cette « *Blue Machine* » était annoncée par son concepteur comme permettant de séparer 6 types de déchets (depuis de gros agglomérats de plastique brûlé, jusqu'aux éléments plus fins comme les GPI, en passant par les macrodéchets). Elle aurait été testée sur l'un des sites les plus affectés (Sarakuwa) entre août et septembre 2021.

Pour des raisons non développées dans nos sources d'information, l'évaluation du dispositif n'a manifestement pas convaincu les autorités ou les experts impliqués dans les opérations d'en systématiser la mise en œuvre. ■

Découvrez les autres sujets de la Lettre Technique n°53 :

- Déversement de cendres de charbon en milieu littoral (barge Bridgeport, Floride)
- Imprécisions autour d'un déversement de bitume en mer Jaune (*A Symphony*, Chine)
- FIPOL : éligibilité d'une demande d'indemnisation de pollution littorale sans responsable établi (déversement de pétrole brut, bassin Levantin)
- Produits lourds VS. condensats : analyse rétrospective du comportement et du devenir de la pollution du Sanchi
- Déclaration des conteneurs perdus en mer : évolutions de la convention SOLAS et liens avec MARPOL
- Pollution par matériaux plastiques : groupe de travail dédié (UK and Ireland Spill Association)
- Détection d'hydrocarbures enfouis : évaluations de la technologie PTR-MS
- Balise ARGOS/GPS MARGET-II (CLS)
- Collecte de macrodéchets en eaux portuaires : pompe flottante DPOL
- Dispositif léger, entre barrage manufacturé et barrage à façon : Elastec Bottle Boom
- Récupérateurs FORU : modèles de débits moyens à faibles
- Application ou non des produits de lavage : de l'aide à la décision et à la sélection des produits
- Épandage de dispersants chimiques par avion-cargo d'opportunité : système Convert 400
- Efficacité de la récupération mécanique : analyse de l'expérience

Retrouvez la suite de cette Lettre Technique sur :



www.cedre.fr

Rubrique Ressources > Publications > Lettres Techniques

Ou flashez
le QR Code



NOUVEAUX HORIZONS



Pierre PARENTHOINE

Après une formation en génie maritime, systèmes et technologies marines, Pierre a toujours travaillé dans des domaines en lien avec la mer : études océanographiques, projets EMR, installations offshores *Deep Water*, coordination logistique de missions scientifiques dans les îles subantarctiques. Pierre rejoint le Cedre en mars 2021 en tant qu'ingénieur du service Études et Formation, service dans lequel il a activement participé à l'organisation et à l'animation de formations ainsi qu'à la réalisation d'études de planification en France et à l'étranger. Fort de ses expériences passées dans les domaines offshore et éolien, il a développé la thématique de l'éolien offshore au sein du Cedre et piloté de nombreux projets dans ce domaine. En parallèle, Pierre faisait partie de l'équipe d'astreinte de 1er niveau du Cedre. En mai 2023, Pierre a décidé de quitter le Cedre pour saisir une opportunité professionnelle à l'IPEV lui permettant de retrouver les missions dans les îles subantarctiques qu'il affectionne tant. Nous lui souhaitons de s'épanouir pleinement dans ce projet professionnel ! ■

NOUVELLES PUBLICATIONS



Guide d'intervention chimique « Gazoles et Biodiesels »

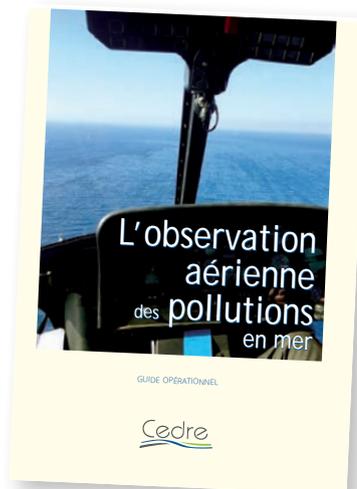
Nous avons édité en 2023 ce nouveau guide d'intervention chimique qui s'adresse aux opérationnels pouvant être confrontés à un déversement accidentel de gazole ou de biodiesel en milieu aquatique. Il vise à apporter aux opérationnels les informations utiles à la conduite de la lutte antipollution ou à l'élaboration de plans d'intervention pour faire face à un tel déversement en milieu aquatique.

L'objectif de ce guide est de permettre un accès rapide aux informations de première nécessité et de fournir des sources bibliographiques pertinentes pour la recherche de données complémentaires.

Fruit d'une coopération entre TotalEnergies et le Cedre, ce guide est destiné à des spécialistes au fait des techniques à mettre en œuvre en cas de sinistre et aptes à juger de l'opportunité d'appliquer les mesures préconisées. ■

Guide opérationnel « L'observation aérienne des pollutions en mer »

Publié pour la première fois en 1993, ce guide a été mis à jour en 2004 puis en 2009. Il a paru nécessaire à nos spécialistes comme à nos partenaires opérationnels (Marine nationale, Douane française, TotalEnergies) de l'actualiser à nouveau, tant dans sa forme, en l'organisant de façon plus opérationnelle, que dans son fond, en prenant en compte le retour d'expérience des accidents les plus récents, mais également l'utilisation de nouveaux vecteurs (comme les drones) et de nouveaux capteurs ainsi que la détection de nouveaux produits, tels que les gaz ou les fiouls à très basse teneur en soufre. Ce guide opérationnel a naturellement pour vocation première d'être présent à bord de tous les aéronefs susceptibles d'être impliqués dans les missions d'observation aérienne de pollutions pétrolières et chimiques en mer. Il pourra aussi trouver sa place dans les centres de crise et de gestion d'intervention (CROSS et COM) ainsi que dans les cellules de communication. ■



Plus d'informations sur www.cedre.fr
Rubrique Ressources/publications



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

150 sollicitations
d'urgence par an

75 hydrocarbures
étudiés en 12 ans

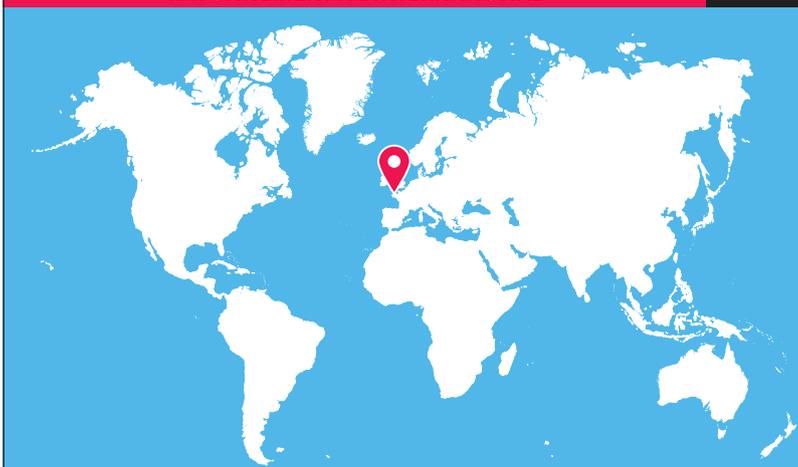
Centre de ressources
documentaires reconnu

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-GUIPAVAS
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