

## LA POLLUTION MARINE

La pollution marine est définie comme l'introduction directe ou indirecte de déchets, de substances, ou d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines d'origine humaine, qui entraîne ou qui est susceptible d'entraîner des effets nuisibles pour les ressources vivantes et les écosystèmes marins, avec pour conséquence, un appauvrissement de la biodiversité, des risques pour la santé humaine, des obstacles pour les activités maritimes, et notamment la pêche, le tourisme et les loisirs ainsi que les autres utilisations de la mer, une altération de la qualité des eaux du point de vue de leur utilisation, et une réduction de la valeur d'agrément du milieu marin.

On distingue la pollution générée par les substances chimiques et celle produite par les déchets aquatiques. Les déchets aquatiques comprennent tout solide ménager, industriel, naturel qui se retrouve dans l'environnement maritime et côtier. Ils peuvent être de nature très variée : déchets flottants en surface ou dans la colonne d'eau, déchets déposés dans les fonds, déchets échoués sur les plages et sur le littoral.

80% de la pollution marine est d'origine terrestre. Les polluants sont transportés par le ruissellement des eaux suivant la dynamique des bassins versants mais aussi par l'air du fait du régime des vents, les surfaces marines recevant de nombreux dépôts atmosphériques. Or des phénomènes de saturation génèrent des désordres écologiques grandissant au point de menacer toutes les autres activités.

### **Les composantes de la pollution marine**

#### **« Tout va à la mer » : les limites d'une économie de la dilution**

Les masses maritimes ont souvent été considérées comme des espaces de dilution des pollutions terrestres humaines. Nombre de villes côtières ne disposent toujours pas de système de retraitement des eaux usées, se contentant de construire des conduites de déjections qui s'enfoncent toujours plus loin pour disperser les eaux noires et grises au gré des courants. De même, encore aujourd'hui, lors de catastrophes technologiques majeures, comme celle de Fukushima en 2011, les autorités misent sur la capacité de dilution plutôt que de prendre en charge le stockage et le retraitement des eaux contaminées.

La pollution des mers et des océans est un cas emblématique de la théorie de la tragédie des biens communs. En effet, tous les habitants côtiers ont intérêt à bénéficier des opportunités de dilution plutôt que de développer des protocoles coûteux de limitation, de stockage ou de retraitement des déchets à terre. Or, la littoralisation\* de la croissance démographique et de la croissance économique, doublée du régime des vents et du drainage par les bassins versants, amène à une saturation des espaces marins et à la multiplication des points noirs de concentration de cette pollution. La dynamique de diffusion n'étant pas uniforme, il apparaît des espaces de concentration de la pollution parfois très éloignés des lieux d'origine des polluants. De même, les populations les plus affectées par la pollution peuvent être des populations produisant très peu de déchets.

L'affirmation d'une conscience collective est très difficile. Les individus se focalisent sur les espaces qu'ils fréquentent. Ils exigent la collecte des déchets sur les plages et la création de labels pavillons bleus pour les plages urbaines notamment, tout en restant peu sensibles aux impacts négatifs lointains, en haute mer ou sur des littoraux très peu peuplés.

Par ailleurs, la lutte contre cette pollution est très difficile à mettre en œuvre car les agents économiques entrent dans le dilemme du prisonnier : celui qui tente de réduire son impact écologique est obligé de fournir un effort supplémentaire sans bénéficier des effets positifs, étant impacté par la pollution des autres. En revanche, les moins-disants écologiques profitent de coûts de production plus faibles tout en faisant porter les conséquences sur l'ensemble de

l'humanité. Cette configuration amène la délocalisation des activités les plus polluantes vers des États en voie de développement où la main-d'œuvre est à la fois peu coûteuse et où l'administration et les habitants n'exigent pas un contrôle strict de la pollution. Ainsi, il est possible de suivre les chantiers de démolition des navires mais aussi le déplacement des déchets hospitaliers qui circulent d'Europe du Nord vers l'Europe du Sud puis vers des territoires sous l'autorité d'États faillis comme la Somalie ou la Côte-d'Ivoire durant la guerre civile.

Cette stratégie du déversement connaît aujourd'hui des limites. La croissance démographique et économique se concentre sur les littoraux amenant à une saturation des milieux marins en éléments exogènes au point d'altérer profondément les écosystèmes et de menacer même le développement économique. Par ailleurs, par le jeu des courants marins et atmosphérique, la pollution gagne l'ensemble des océans, se concentrant même dans des angles morts de l'œcoumène, comme le gyre du Pacifique Nord.

### **Une origine à 80% terrestre**

Les pollutions liées aux activités maritimes sont souvent les plus médiatiques, à l'image des marées noires, mais elles représentent peu de choses vis-à-vis des pollutions d'origine terrestre. Par ailleurs, leur impact est beaucoup plus faible à long terme.

La pollution principale est le fait des pollutions urbaines, industrielles ou agricoles. Ces pollutions terrestres sont continues, concernent des volumes croissants et ont un impact grandissant.

La première est le fait de la pollution urbaine. Les grandes agglomérations côtières ou fluviales rechignent à s'équiper de systèmes de collecte et de retraitement des déchets et des eaux usées performants. Elles doivent disposer d'un niveau de richesse suffisant pour investir dans ce type d'équipement. Dans les pays avancés, le processus d'équipement des agglomérations est très récent. Dans les pays en développement, il est toujours en cours. Ainsi au Maroc, l'agglomération de Casablanca s'est équipée d'une structure dédiée aux rejets industriels seulement en 2013. L'agglomération d'Agadir, station balnéaire internationale, ne dispose pas de station d'épuration efficace en 2014. Dans les pays à très forte croissance urbaine et économique comme la Chine, les infrastructures sont totalement insuffisantes pour absorber la masse des rejets industriels. Les États doivent disposer d'un niveau de développement suffisant pour mener des politiques de diminution des rejets en mer mais cela passe aussi le plus souvent par la délocalisation des activités les plus polluantes. Le Japon fait figure de cas d'école : les grandes baies dédiées aux complexes industrialo-portuaires comme celle de Tokyo, de Nagoya ou d'Osaka étaient saturées d'agents chimiques avec les cas des boues oranges notamment. Les mouvements d'habitants des années 1960 ont exigé une réglementation plus stricte sur la pollution marine ; or celle-ci se met en place lorsque de nombreuses activités débutent un processus de délocalisation dans d'autres États d'Asie.

Ces pollutions hydriques sont doublées d'une pollution atmosphérique complexe. De nombreux polluants industriels sont volatils et persistants : pesticide comme la toxaphène, métaux lourds comme le plomb ou le mercure, les PCB ou polychlorobiphényles comme le pyralène ou la dioxine (issue de la combustion des déchets). Leur usage et leur production ont été limités mais ils sont peu biodégradables. Ces polluants se dégradent d'autant plus lentement que les eaux sont froides amenant à une pollution très élevée de l'Arctique du fait de la proximité des régions industrielles. De même, le nuage chinois couvre désormais toute la mer de Chine.

Parallèlement, la pollution agricole prend une place croissante. L'intensification de la production s'est traduite par l'usage croissant d'intrants et de pesticides. Or, souvent non

consommés par les plantes, ils sont lessivés par les pluies et s'infiltrent dans les nappes phréatiques avant de gagner les rivages par les cours d'eau.

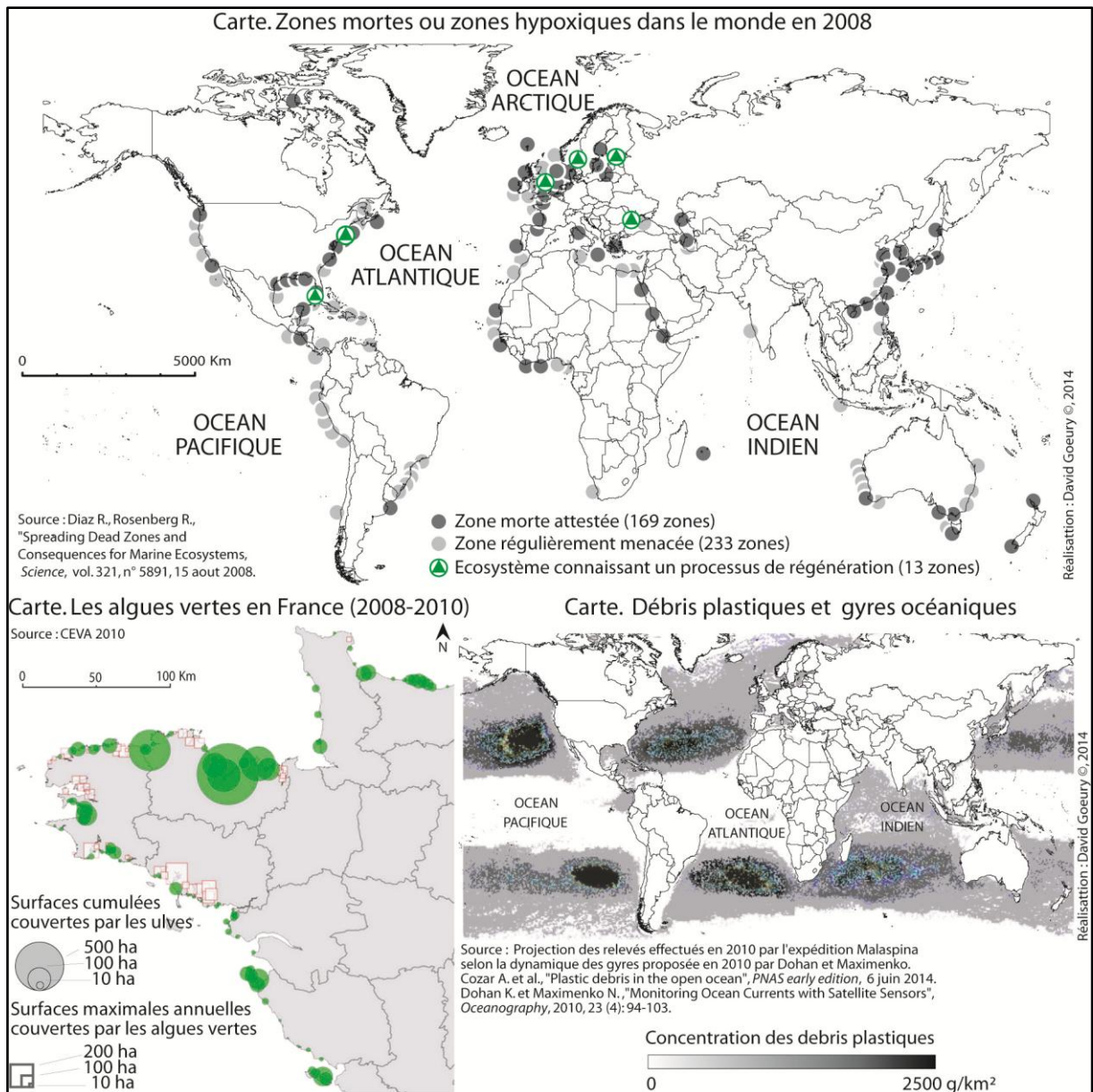
### **Une mécanique de diffusion complexe**

Les polluants circulent selon un double processus de diffusion horizontale et verticale. Les courants et les vents portent les différents polluants sur des milliers de kilomètres. Parallèlement, les polluants peuvent se sédimenter avant d'être remis en suspension. Les plus légers sont transportés par les embruns. Enfin, certains peuvent connaître un processus de volatilisation et ainsi regagner l'atmosphère. Certains produits considérés comme biodégradables comme des plastiques se fragmentent en minuscules particules qui se mélangent aux sédiments mais qui peuvent aussi être absorbés par le plancton. Ainsi des prélèvements faits le long des côtes britanniques révèlent que tous les planctons contiennent des fragments de nylon, polyester et polyéthylène.

Les plastiques composent plus de 80% des déchets océaniques. Ils ont longtemps été considérés comme non dangereux car d'une très grande inertie chimique, donc a priori non toxiques. Or, leur résistance pose des problèmes majeurs d'abord aux espèces animales comme les tortues (85%) ou les oiseaux dont l'estomac est souvent rempli de plastique générant de nombreuses occlusions intestinales. 100 000 mammifères meurent d'étouffement et 1 million d'oiseaux.

Si le plastique est inerte, la plupart d'entre eux sont associés à des additifs qui représentent jusqu'à 50% de la masse de l'objet. Or ces derniers sont très actifs (phtalates, ignifugeants, bisphénol A...). Par ailleurs, les plastiques concentrent les polluants organiques persistants comme les polychlorobiphényles (PCB). Ces molécules hydrophobes se fixent sur les plastiques qui jouent alors le rôle de concentrateurs, certains plastiques présentant alors des taux de plus d'un million de fois celui des eaux environnantes. Ce phénomène expliquerait alors la concentration de nombreuses molécules dans la chaîne alimentaire. Ainsi, alors que la substance est très faiblement concentrée dans l'eau, elle apparaît comme très fortement présente dans des populations humaines isolées se nourrissant de nombreux animaux marins comme les Inuits canadiens dont les taux de contamination sont très supérieurs à la moyenne canadienne. Par ailleurs, malgré l'arrêt progressif de l'usage de certaines substances dans les années 1980, les PCB persistent et se retrouvent encore dans l'environnement, du fait des lents processus de diffusion entre sédimentation et remise en mouvement.

Enfin, les objets flottants de plastiques permettent la mobilité accrue de certaines espèces invasives comme des hydrozoaires, mollusques ou vers polychètes. Ainsi, leur vitesse de propagation aurait doublée dans les mers chaudes et triplée dans les mers froides du fait de la plus lente décomposition du plastique.



### Les « continents de plastique »

Les déchets plastiques sont en fait les plus visibles. Les macrodéchets (supérieur à 5 mm) présentent des problèmes esthétiques. Ils coûtent 15 millions d'euros de nettoyage des plages au Royaume-Uni. Les impacts sur la pêche et la navigation sont aussi élevés car les plastiques bloquent les hélices, favorisent les pannes et chargent les filets, soit un coût de 100 millions d'euros par an pour le seul Japon. Le plastique compose désormais 1% des vingt premiers centimètres de sédiments dans les estuaires californiens et 10% des laisses de mer (lignes de dépôt que la mer abandonne sur les plages) au milieu des algues, des bois flottés et des organismes marins morts.

Partout dans le monde, ces déchets sont de plus en plus nombreux. Le ministère de l'environnement français estime qu'entre la surface de l'eau et 200 mètres de profondeur, on peut compter 150 millions de débris pour la mer du Nord, 50 millions pour le golfe de Gascogne, 300 millions pour le bassin méditerranéen. Leur nombre a triplé en 10 ans dans le Pacifique Nord Central du fait de l'industrialisation et de l'urbanisation accélérée des littoraux de l'Asie Pacifique sans que les autres régions littorales réduisent leurs émissions.

L'expression médiatique de continent de plastique qualifie la forte densité de déchets plastiques observée pour la première fois dans le gyre du Pacifique Nord, mais qui existe aussi dans une moindre mesure dans celles de l'Atlantique. Les gyres sont des courants circulaires qui convergent vers le centre des océans de chaque hémisphère. Celui du Pacifique Nord concentre les déchets plastiques des côtes orientales asiatiques (Japon, Chine) et des côtes occidentales nord américaines. Ces déchets sont fractionnés sous les effets conjugués du ressac et du rayonnement ultraviolet, prenant la forme d'une sorte de soupe de plastique, sur près de 30 mètres de profondeur, composée d'innombrables particules dont la taille moyenne est de quelques millimètres. La densité du plastique est désormais de plus de 300 000 fragments par km<sup>2</sup> soit un poids de 5 kg, qui est de six fois supérieur à celui du plancton présent. Devant la difficulté à alerter l'opinion publique sur un phénomène invisible en surface et très éloigné des littoraux, les militants ont décidé de populariser le terme de continent pour mettre en avant la dimension du phénomène et lui donner une résonance médiatique.

### **La pollution chimique : les eaux mortes**

La pollution chimique a des effets tout aussi dévastateurs en détruisant l'intégralité d'un écosystème et en créant une zone morte. Chaque année, 150 zones marines de 1 à 70 000 km<sup>2</sup> sont déclarées zones mortes du fait de leur désoxygénations. Elles sont massivement situées au large des côtes industrielles mais elles ne sont pas fixes. Elles apparaissent et se déplacent au gré des courants et des saisons. Plusieurs zones marines sont menacées par de réguliers épisodes d'hypoxie ou d'anoxie, soit la diminution de la concentration en oxygène qui passe alors sous le seuil de survie des espèces animales.

Ce phénomène concerne tout particulièrement les zones côtières d'upwellings, soit l'arrivée de courants riches en nutriments apportés par les eaux qui remontent des profondeurs océaniques, mais pauvres en oxygène. Ces nutriments favorisent la croissance du phytoplancton au-delà de la capacité de consommation des poissons. Les espèces ne pouvant quitter la zone, comme les mollusques, meurent alors d'asphyxie. Leur décomposition nourrit les bactéries qui consomment le peu d'oxygène encore présent, accélérant le phénomène. Alors, la zone marine devient une zone morte.

Ces phénomènes rares deviennent de plus en plus fréquents du fait du réchauffement climatique mais aussi des pollutions terrestres par le déversement des eaux usées. Ainsi de 1956 à 2006, les eaux ont connu une baisse de leur quantité en oxygène et une augmentation du phytoplancton.

Ce phénomène ponctuel ne concerne jusqu'à présent que quelques millions de km<sup>2</sup> de zone en minimum d'oxygène, dont 60% dans l'océan Indien, 30% dans l'est du Pacifique et 10% dans l'Atlantique, mais c'est un phénomène en expansion spatiale (les surfaces étant de plus en plus vastes) et temporelle (les périodes étant de plus en plus longues). Or, les espaces menacés d'anoxie sont aussi actuellement les plus riches en poisson : les zones d'upwelling concentrent 20% des pêcheries mondiales.

## Marées vertes et rouges

Les marées vertes ou marées rouges (*red tide*) désignent la prolifération d'algues marines, de type ulve ou communément appelées laitue de mer pour les marées vertes, de type dinoflagellés (phytoplancton) pour les marées rouges. C'est une réponse biologique normale à la saturation du milieu marin en nutriment pouvant amener à une asphyxie du milieu. La récurrence de ces phénomènes vient désormais occuper le devant de la scène médiatique et incarne les nouvelles formes de pollution des espaces marins, d'autant plus que ces algues peuvent générer des zones mortes, voire émettre des gaz, potentiellement mortels pour les êtres humains, l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). Par ailleurs, dans une moindre mesure, elles ralentissent la dégradation naturelle des bactéries fécales (comme *Escherichia coli*). Par conséquent, la pollution conjointe, rurale (nitrates) et urbaine (eaux usées), aggrave la dégradation des eaux côtières accroissant les risques sanitaires pour les hommes.

Cette tendance est une tendance mondiale qui touche l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie Pacifique. Les causes du phénomène semblent multiples. L'afflux de nitrates abondamment utilisés dans l'agriculture intensive fournit les nutriments à la croissance exponentielle des algues dans les eaux côtières. Les autres pollutions, automobile avec l'émission d'oxyde d'azote ou urbaine avec les perturbateurs endocriniens qui dérèglent la chaîne alimentaire, mais aussi par la surpêche qui entretient un déséquilibre entre la prolifération des algues et la faune herbivore (poissons, crabes, crevettes) et enfin, le réchauffement des océans favorisent la régularité des marées vertes.

En France, en Bretagne, ce phénomène naturel saisonnier se produit au printemps, lorsque lumière, température de l'eau et abondance de nutriments créent localement les conditions favorables. Observé dans les années 1960, il s'est amplifié dans les années 1970 pour atteindre en 2009, selon un comptage aérien du Centre d'étude et de valorisation des algues (Ceva), 102 sites, 63 plages et 39 vasières et estuaires. De 1997 à 2012, ce sont 137 sites qui ont été concernés au moins une fois par une marée verte. Malgré des fluctuations interannuelles, la tendance est à la hausse sur la période. Par ailleurs, le phénomène gagne désormais la Normandie.

Les marées vertes peuvent détruire une pêcherie amenant à l'asphyxie complète des autres organismes vivants. Les activités fixes comme la conchyliculture, l'ostréiculture, sont les plus menacées. Elles sont surtout présentées comme une menace pour le tourisme balnéaire créant de fortes nuisances olfactives et paysagères. Dans un premier temps, les pouvoirs publics se sont organisés à l'échelle régionale en 2006 pour assurer avant tout le nettoyage des plages. Or cette approche ne réglait ni le problème en amont en proposant une approche cantonale et non par bassins versants, ni le problème en aval du stockage et du traitement des algues. Par conséquent, en France, un plan national a été mis en place à partir de 2010. Il doit permettre de réduire les afflux d'azote et surtout construire des digesteurs pour méthaniser les algues ramassées. Or il s'avère extrêmement coûteux, 134 millions d'euros sur 5 ans. Il pose la question des dépenses défensives (soit des dépenses publiques servant à corriger un dérèglement économique qui peut être prévenu en amont).

### **Les passagers clandestins : une nouvelle menace aux effets locaux désastreux**

La menace d'invasion écologique est considérée comme très importante par l'OMI. Les eaux de ballast des navires transportent jusqu'à 7 000 espèces. Naturellement, le changement de température entre les ports de départ et les ports d'arrivée, les contextes éco-systémiques différents freinent le développement de ces nouvelles espèces. Cependant, régulièrement certaines réussissent à s'adapter à ce nouvel environnement bénéficiant de conditions climatiques favorables et surtout de l'absence de prédateurs. En quelques années, elles colonisent le nouvel espace transformant radicalement les équilibres écologiques. Ces clandestins sont particulièrement redoutés notamment dans les milieux fragiles car fermés (îles, mers fermées).

Un des premiers cas étudiés apparaît au milieu des années 1980 : une espèce américaine de cténophore (*Mnemiopsis leydii*), animal proche de la méduse, est introduite en mer Noire. Elle prolifère et consomme le plancton disponible et particulièrement les larves et œufs de poissons. Les populations d'anchois, de sprats et de harengs chutent de 90%, ruinant des milliers de pêcheurs privés de plusieurs centaines de millions de dollars de revenus. Il faut attendre 1997 et l'arrivée d'un prédateur, un autre cténophore (*Beroe ovata*) qui se nourrit essentiellement de *Mnemiopsis* pour que les populations se stabilisent.

Les espèces clandestines circulent aussi via les deux canaux artificiels, Panama et Suez. Entre la mer Rouge et la Méditerranée, ils sont désignés comme des migrants lessepsiens (référence à Ferdinand de Lesseps, le promoteur du canal de Suez). Leur progression est observée notamment comme les emblématiques barracudas de la mer Rouge, aujourd'hui présents au large des côtes provençales.

### **Le rôle de l'OMI, un arsenal juridique de plus en plus complet**

L'Organisation maritime internationale créée en 1948 agit dans un premier temps contre la pollution et notamment celle provoquée par le transport des hydrocarbures.

Elle adopte la première convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures en 1954 et l'amende en 1962 et 1969. Cependant, ces législations étant dépassées par les naufrages successifs, l'OMI élabore la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires en 1973, dite MARPOL (pour marine pollution). Elle est régulièrement amendée et devient le cadre de référence. Elle traite de toutes les formes de pollution intégrant les hydrocarbures à toutes les autres substances nocives, liquides ou sous forme de colis, les eaux usées et les ordures des navires et la pollution de l'air. Parallèlement, elle légifère sur les modalités d'intervention en haute mer en cas d'accident de pollution par les hydrocarbures en 1969, puis sur la préparation, la lutte et la coopération contre les événements de pollution par les substances nocives et potentiellement dangereuses en 2000. Enfin, elle pose le cadre de la responsabilité civile en cas de dommage dus à la pollution en 1969 créant le premier FIPOL\*. Cette convention est complétée et déclinée en 1971 pour le transport des matières ou du matériel nucléaire, puis en 1996 pour tous les dommages liés au transport des substances nocives ou potentiellement dangereuses, en 2001 sur la pollution par le pétrole de soute et enfin en 2007 sur l'enlèvement des épaves.

L'OMI développe aussi son arsenal juridique au fur et à mesure de l'affirmation de nouvelles menaces pour l'environnement. Ainsi, en 1972, est signée la convention sur la prévention de la pollution marine par immersion de déchets et d'autres matières. A partir des années 2000, elle tente de généraliser la lutte contre les espèces invasives avec en 2001, une convention sur le contrôle des nuisibles fixés aux coques des navires puis en 2004, une réglementation sur les eaux de ballast et sédiments. Enfin, en 2009, le recyclage des navires est contrôlé.

Au niveau international désormais, aucune matière plastique ne peut être rejetée en mer. Seuls certains déchets listés spécifiquement peuvent être rejetés à distance des côtes dans des zones spéciales. Les navires (hors navires de pêche et bateaux de plaisance pouvant transporter jusqu'à 12 personnes) doivent fournir la liste de leurs déchets au moins 24 heures avant l'arrivée au port et les déposer dans des infrastructures mises à disposition. Les plus gros navires doivent également tenir un registre des ordures, mentionnant la date et la position de toutes les opérations de rejet, d'incinération, et mettre en place un plan de gestion des déchets.

Enfin en 2010, à la conférence de Nagoya, les États s'engagent à réduire la pollution et à lutter contre les espèces exotiques envahissantes et à mettre en œuvre dès 2015 des plans d'action nationaux participatifs.

### **La régionalisation une étape avant la mondialisation**

La difficulté d'établir des protocoles mondiaux de lutte contre la pollution a favorisé la multiplication de conventions régionales : Atlantique du Nord-Est (Oslo 1972, Paris 1974, devenue OSPAR en 1992), mer Baltique (Helsinki 1974), Méditerranée (Plan d'action pour la Méditerranée en 1975 puis Barcelone 1976), Antarctique (1980), Mer Rouge et Golfe d'Aden (Djeddah 1982), Caraïbes (Carthagène 1983), Afrique de l'Est (Nairobi 1985). Ces conventions visent à la fois à lutter contre les pollutions notamment par les hydrocarbures mais aussi à proposer un cadre raisonné d'exploitation des ressources halieutiques. Désormais ces conventions sont intégrées dans le Programme des mers régionales sous le patronage du PNUE.

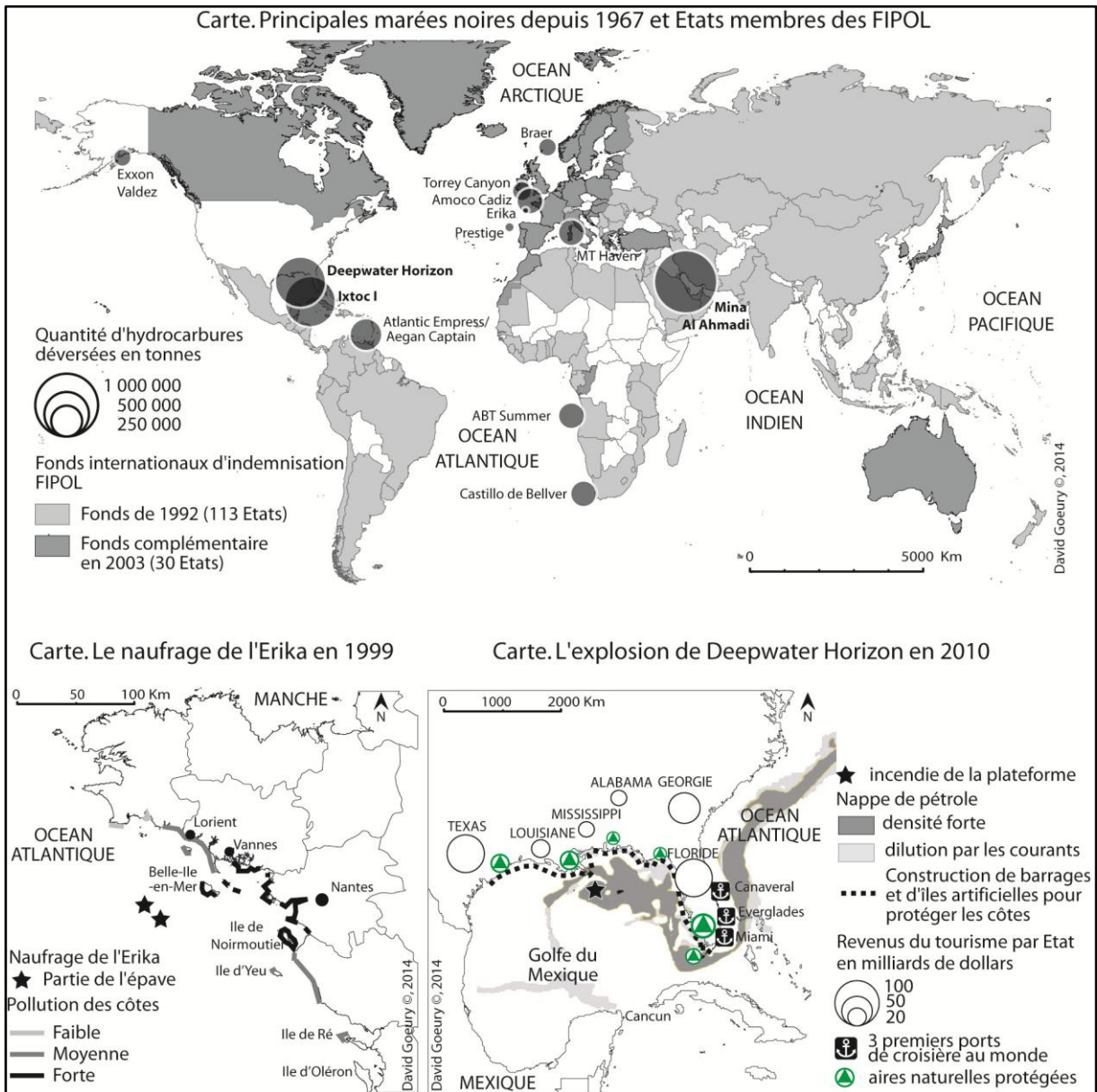
Ainsi, les États bordiers d'un même espace maritime négocient directement entre eux. Les rapports de force régionaux permettent aux États les plus puissants d'imposer une législation aux États les plus faibles. Les coûts sont alors compensés par des accords commerciaux et des aides publiques au développement.

Les États européens, dans le cadre du processus de construction d'une Union européenne sont particulièrement actifs. La gestion des espaces maritimes entrant soit dans le cadre de la politique communautaire ou de la politique de voisinage. Dans tous les pays européens, après une évaluation initiale permettant d'évaluer la quantité et la nature des déchets en 2012, un programme de surveillance doit être établi en 2014, et des mesures mises en œuvre en 2016. Cette stratégie collective est déclinée par espaces maritimes. Ainsi, les pays de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR) se sont engagés à analyser la quantité et la nature des déchets sur les plages et à inciter les pêcheurs à développer le ramassage des déchets dans le cadre de leur activité ou *fishing for litter*. La mer Méditerranée est la première mer régionale à disposer d'un véritable programme de protection et de conservation. D'abord construit autour de protocoles communs aux États bordiers, en 1995, il est constitué autour d'objectif de réduction de la pollution, de développement durable et de solidarité entre les États. Le différentiel de développement devait être compensé par des programmes conjoints. Aujourd'hui, les partenariats sont suspendus par l'état de guerre qui règne dans plusieurs États.



## Les marées noires

Torrey Canyon en 1967, Amoco Cadiz en 1978, Exxon Valdez en 1989, Erika en 1999, Prestige en 2002, Deepwater Horizon en 2010, autant de noms qui incarnent aujourd'hui la catastrophe industrielle polluant lourdement l'environnement marin. Ces fortunes de mer ne sont pas les seules ayant amené à des pollutions marines par hydrocarbures, mais elles ont été les plus médiatisées.



Or, selon le PNUE, les pollutions marines par déversement d'hydrocarbures ne se limitent pas aux spectaculaires marées noires, liées à un accident technologique. Ces dernières ne représentent que 8% de la pollution et l'extraction offshore seulement 3%. L'essentiel de la pollution est le produit des fuites naturelles (47%), du dégazage des navires (21,6%), des sources terrestres (11%). Or, ces sources sont beaucoup plus diffuses et ne se voient pas brutalement sur les côtes comme les accidents de navigation ou de plate-forme. Par ailleurs,

selon les statistiques du Lloyd Register Fairplay, les normes internationales de plus en plus strictes ont entraîné une diminution des accidents.

De fait, l'importance donnée à ces catastrophes vient avant tout de la complexité juridique des dossiers. La prise en charge des frais de nettoyage et des dommages et intérêts versés aux autres exploitants du milieu marin ont donné lieu à de longs débats amenant à une modification des législations nationales et internationales.

Ces naufrages s'inscrivent dans un nouveau contexte économique. Le risque géopolitique d'une fermeture du canal de Suez après 1956 pousse les armateurs au gigantisme des navires pétroliers. Or, les conséquences de leurs naufrages sont mésestimées. Premièrement, ces bateaux se révèlent difficilement maniables et surtout nécessitent de nouveaux moyens techniques pour leur porter secours. Deuxièmement, les volumes transportés génèrent des pollutions démesurées dans leur emprise spatiale impactant plusieurs centaines de kilomètres de côtes. Outre les dégâts écologiques se pose aussi avec acuité la question de la coexistence des différentes activités maritimes et des menaces que font peser les activités de transport ou d'extraction d'hydrocarbures sur les activités côtières, pêche, ostréiculture et tourisme principalement.

### **Les dommages économiques et les conflits juridiques**

#### **Torrey Canyon, 1967, naissance d'un droit international**

En 1967, le Torrey Canyon s'échoue au sud de la Cornouailles et malgré l'intervention de la Royal Navy qui bombardait sans succès le navire afin de brûler en mer l'essentiel de sa cargaison, la pollution atteint les côtes anglaises et françaises. L'ampleur de la catastrophe, 110 000 tonnes de pétrole brut déversées, est sans commune mesure avec les précédents accidents qui ne dépassaient pas les 60 000 tonnes. Outre les dégâts écologiques, l'accident pose la question des responsabilités et des dédommagements des pouvoirs publics qui ont organisé la lutte contre la pollution. Le grand public découvre les montages juridiques complexes (l'armateur est une filiale de l'Union Oil California basée aux Bermudes ; le navire est enregistré au Liberia ; il est affrété par British Petroleum) qui prévalent désormais dans le transport maritime. Alors que les précédentes marées noires impliquaient des acteurs nationaux, celle-ci révèle le processus d'internationalisation, voire de transnationalisation du transport maritime.

Les gouvernements des deux États touchés, le Royaume-Uni et la France, exigent une réglementation plus stricte et la désignation de responsables. En 1969, ils obtiennent l'adoption de deux conventions à Bruxelles. La première porte sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures. Désormais, les États « peuvent prendre en haute mer les mesures nécessaires pour prévenir, atténuer et éliminer les dangers graves et imminents que présentent pour leurs côtes ou intérêts connexes une pollution ou une menace de pollution des eaux de mer par les hydrocarbures à la suite d'un accident [...] ». La seconde précise la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures. Elle permet alors de désigner les responsabilités des différentes entreprises. Elle s'accompagne de la création du FIPOL\*, le Fonds d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, en 1971. Cependant, tous les États ne sont pas signataires et notamment les États-Unis. Parallèlement naît la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires dite MARPOL en 1973.

#### **Le FIPOL\*, indemniser et poursuivre**

Le FIPOL\*, créé en 1971, doit permettre l'indemnisation rapide en cas de pollution par des hydrocarbures persistants à la suite de déversement provenant de navires-citernes dans les

États membres. Ce régime d'indemnisation des victimes vient pallier les carences observées lors de l'accident du Torrey Canyon. Il est placé sous l'égide de l'OMI. L'ampleur et la récurrence des catastrophes, amènent à une extension du FIPOL\*. Il est complété par deux autres organisations internationales, le Fonds de 1992 et le Fonds complémentaire pour répondre à l'inflation des montants d'indemnisation notamment suite aux sinistres de l'Erika et du Prestige.

Ces fonds sont financés par les entités qui reçoivent certains types d'hydrocarbures par voie maritime au prorata des quantités reçues au cours de l'année civile concernée. Les FIPOL\* sont intervenus dans 147 sinistres de 1978 à 2014 (134 sont juridiquement considérés comme clos). Il regroupe actuellement 113 États membres. Si les États enclavés ne se sentent pas concernés, plusieurs États refusent toujours de rejoindre l'organisation : les États sous embargo comme Cuba, la Corée du Nord, le Myanmar, mais aussi des États faillis comme la Somalie et surtout la Thaïlande et les États Unis. Ce dernier État préférant conserver son autonomie juridique.

### **Amoco Cadiz, réaction nationale et procès international**

L'Amoco Cadiz, qui fait naufrage en 1978 sur les côtes bretonnes, amène les pouvoirs publics français à proposer une nouvelle gestion du risque avec la création du plan POLMAR (Pollution maritime). Le principe est d'assurer la mobilisation coordonnée de toutes les ressources publiques et privées (pêcheurs, agriculteurs) pour contenir la pollution. 13 centres de stockage et d'intervention sont créés, 8 en France métropolitaine, 5 en outre-mer. Ils disposent d'un matériel d'intervention entretenu et assurent la formation des individus lors de simulation. Parallèlement, un réseau d'experts est constitué autour du Cedre, Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux. Cette association regroupe administrations d'État, collectivités locales, centre de recherche et acteurs privés (syndicats, entreprises). Elle a pour objectif de soutenir les autorités lors de catastrophes écologiques en diffusant les bonnes pratiques et les innovations technologiques et organisationnelles.

Cependant, la mobilisation des moyens nationaux laisse ouverte la question du remboursement des frais de dépollution. L'armateur Amoco étant américain et donc d'un État non membre du FIPOL\*, il faudra quatorze années de procès pour qu'en 1992, la Cour d'appel fédérale américaine reconnaisse la responsabilité d'Amoco transport. En effet, l'armateur a rechigné durant plusieurs heures à accepter l'aide du remorqueur le Pacific, du fait des surcoûts entraînés. Il est condamné à verser 1 257 millions de francs d'indemnités aux communes et à l'État français, soit la moitié du préjudice causé. La taille du navire et les mauvaises conditions météorologiques avaient entraîné le déversement de près de 220 000 tonnes de pétrole brut, annihilant la production annuelle de produit de la mer de l'année pour les riverains et réduisant de près de 50% le nombre de nuitées hôtelières.

### **Exxon Valdez, une législation américaine et un procès fleuve**

Les États-Unis se dotent d'une législation spécifique après la catastrophe de l'Exxon Valdez en 1989. Le congrès proclame l'Oil Pollution Act en 1990 qui est amendé en 1992 pour imposer une structure de double coque à tous les pétroliers circulant dans les eaux territoriales américaines. Parallèlement, s'ouvre une importante séquence juridique sur la question de l'amende que doit verser Exxon. Il faut préciser que toutes les parties prenantes sont américaines. Immédiatement après l'accident, Exxon tente d'assumer les conséquences de la catastrophe en employant onze milles personnes dans une zone peu accessible et peu peuplée, auquel s'ajoute la mise à disposition de matériel pour les dizaines de milliers de volontaires. L'entreprise débourse donc 135 millions de dollars en 3 mois. Au final, en 1996, Exxon aura dépensé pas moins de 2,5 milliards de dollars. Cependant, cette stratégie

n'empêche pas la compagnie d'être poursuivie par le gouvernement fédéral, l'État d'Alaska et de nombreuses parties civiles. Tout le débat porte sur l'ampleur de l'amende visant à sanctionner Exxon. Si dans un premier temps, Exxon est condamné à une amende de 5 milliards de dollars, l'entreprise se lance dans une intense bataille juridique, mobilisant son réseau politique via le lobby pétrolier pour obtenir une annulation de cette sanction par la Cour suprême en 2008. Dès lors, les sanctions seront limitées à 507 millions de dollars incluant les frais de justice et les intérêts. Exxon obtient gain de cause en plaidant l'absence de volonté de nuire et surtout son implication dans la prise en charge des frais de dépollution. L'entreprise signe parallèlement un accord avec les professionnels de la mer et ainsi se retrouve en position de force vis-à-vis des associations écologiques qui souhaitent des amendes dissuasives sanctionnant lourdement les pollutions par hydrocarbures.

### **Erika et Prestige, la question du préjudice écologique, un débat toujours ouvert**

Les catastrophes au large de côtes très touristiques amènent à des batailles juridiques de grande ampleur et à un durcissement de la législation. Pourtant, en Europe, les catastrophes de l'Erika en décembre 1999 et du Prestige novembre 2002 connaissent des destins divergents.

Dans le cas premier, le rapport de force entre le groupe Total et les pouvoirs publics prend une dimension hautement politique. Les régions touchées, les départements et les communes se sont constituées parties civiles. La pression de l'opinion publique est très forte. Plusieurs candidats à la présidentielle de 2007, dont certains sont des élus locaux des régions touchées, assistent à l'ouverture du procès. Total est condamné en première instance à la peine maximale. Il doit prendre en charge l'intégralité des frais de nettoyage et de pompage du pétrole et surtout à payer 200 millions d'euros au titre des dommages et intérêts dont 13 millions au titre du préjudice écologique. La société soucieuse de préserver son image accepte de prendre en charge l'intégralité des frais de nettoyage et d'indemniser les parties civiles lésées, mais elle tente de faire annuler sa responsabilité en plaidant que l'Erika se trouvait dans la zone économique exclusive et que le procès aurait dû, selon la convention MARPOL, se tenir dans l'État du pays du pavillon, soit Malte et non la France. En 2012, la cour de cassation rejette cette demande et condamne définitivement l'entreprise. Le procès a donc reconnu le principe des préjudices écologiques en France. Cependant, cet acquis reste fragile.

A contrario, dans le cas du Prestige, les parties civiles françaises ne peuvent pas se prévaloir du principe du préjudice écologique absent de la législation espagnole. Par ailleurs en 2013, malgré 1 500 plaignants regroupés en 55 parties civiles, les demandes des États français et espagnol de 4 milliards d'euros d'indemnisation, le tribunal de La Corogne rejette les demandes d'indemnisation au titre des dommages et intérêts, en l'absence de responsable reconnu. Les États se sont pourvus en en cassation devant la Cour suprême espagnole. Cette décision juridique révèle les fragilités de la législation espagnole et le manque de convergence juridique à l'échelle européenne.

### **Deepwater Horizon, 2010, une victoire pour le tourisme balnéaire américain**

La catastrophe Deepwater Horizon pose la question du forage pétrolier. Suite à une explosion le 20 avril 2010, la plate-forme coule, libérant un flux de pétrole continu dans le golfe du Mexique, au rythme de plusieurs millions de litres par jour. Une nappe se déploie sur des milliers de kilomètres carrés pour atteindre 24 000 km<sup>2</sup> au bout de deux semaines et glisse progressivement vers l'Est pour se déverser dans l'océan Atlantique, menaçant alors les côtes de Floride et ses stations balnéaires. Outre les dommages écologiques, ce sont l'ampleur des dommages économiques qui vont dominer les débats.

Le cas du procès Deepwater Horizon est emblématique car le lobby pétrolier a dû affronter non pas le lobby écologiste mais le lobby des hôteliers et des propriétaires de parcs à thème de Floride. Le recours aux SIG et aux modèles développés après le naufrage de l'Exxon Valdez

montrèrent que les courants pouvaient faire dériver les hydrocarbures le long des côtes de Floride et tout particulièrement vers la pointe sud. Les professionnels du tourisme balnéaire se sentirent directement menacés par la récurrence de ces catastrophes dans un contexte d'exploitation croissante des gisements du golfe du Mexique. Ils estimèrent les pertes annuelles potentielles en milliards de dollars. Ils se lancèrent alors dans une intense activité de lobbying faisant basculer le rapport de force qui venait de permettre à Exxon de sortir à moindre coût des poursuites judiciaires. La confrontation de ces deux secteurs de l'économie américaine finit par aboutir à une législation plus stricte et à des amendes record.

En 2012, British Petroleum a conclu un premier accord avec les victimes de 7,8 milliards de dollars, puis a négocié un accord pour mettre un terme aux poursuites pénales en payant une amende de 4,5 milliards de dollars aux autorités américaines. Pour les poursuites civiles, il risque une amende de 20 milliards de dollars au titre des réparations des dommages causés. Parallèlement, Le groupe Transocean, propriétaire de la plate-forme, a accepté de payer 1,4 milliard de dollars pour mettre un terme à l'ensemble des poursuites en janvier 2013.

On assiste à un glissement progressif des rapports de force. L'indemnisation des autres activités maritimes ne porte plus seulement sur les préjudices effectifs mais aussi sur le préjudice d'image. Dès 1967 après le Torrey Canyon, le nettoyage est motivé par des raisons économiques de préservation de la valeur paysagère et touristique des côtes. L'image des oiseaux mazoutés a un effet dévastateur sur les touristes qui craignent d'être directement affecté par la pollution. Ainsi, les professionnels de la mer (pêcheurs, ostréiculteurs) sont progressivement dépassés par ceux du tourisme qui constituent un lobby de plus en plus puissant. Par ailleurs, s'affirme un nouveau principe qui est que le responsable de la pollution ne doit pas prendre en charge uniquement les frais de nettoyage mais peut être aussi condamné au nom du préjudice écologique posant alors la question de la valeur de la nature en soi.

### **La question des dommages environnementaux**

Le déversement brutal d'hydrocarbures incarne désormais la pollution humaine. L'image des oiseaux mazoutés est reprise à travers le monde pour illustrer les méfaits de la société industrielle capitaliste sur l'environnement. Cette icône représente une réalité mais doit être mise en perspective.

### **Les différents impacts environnementaux**

L'impact environnemental immédiat de la marée noire concerne l'avifaune. Incapables d'identifier le danger, les oiseaux sombrent dans les hydrocarbures et meurent d'asphyxie. Ainsi, lors de marée noire de l'Amoco Cadiz en mars 1978, entre 3 000 et 4 000 cadavres d'oiseaux sont ramassés. Les écologistes estiment le nombre total de victimes à 10 000. L'impact est très dépendant de la saison et de la zone touchée, ainsi lors du naufrage de l'Erika en 1999, Greenpeace estime à 150 000 oiseaux tués par les hydrocarbures.

En revanche, les espèces aquatiques sont différemment affectées. En effet, si suite au naufrage de l'Amoco Cadiz, 35 espèces de poissons ont ingéré des produits chimiques, la majorité d'entre elles se sont déplacées et ont ainsi de fait pu échapper en partie aux nappes d'hydrocarbures. Ce sont donc les espèces fixes qui souffrent le plus de la pollution. Là encore, cela dépend fortement de la nature des hydrocarbures déversés. Ainsi, si de nombreuses espèces meurent d'asphyxie, d'autres comme certaines algues sont à même de dégrader le pétrole et de participer de la régénération de l'environnement. Dans le contexte des eaux très turbulentes et très oxygénées de Bretagne, le délai de récupération observé a été de sept années, notamment pour l'ostréiculture.

L'expérience du Torrey Canyon en 1967 a révélé que les opérations de nettoyages pouvaient être plus destructrices à moyen terme que la marée noire en elle-même. Il est intéressant de souligner que c'est avant tout la dimension paysagère qui prime, la mer étant considérée comme un cadre aux activités de loisirs. Par conséquent, localement, les dégâts écologiques sont plus élevés lors des activités de nettoyage des plages touchées que par la marée noire elle-même. L'usage de produits chimiques, de jets d'eau à haute pression et le ramassage mécanique de la couche superficielle de sable détruisent les organismes supérieurs qui auraient résisté au pétrole et ralentit très fortement la recolonisation de l'espace impacté, créant alors un désert biologique. Ainsi, devant l'ampleur de la catastrophe, British Petroleum a proposé l'usage de détergents dispersants, produits par l'entreprise. L'effet immédiat de dilution sur le pétrole séduit les nettoyeurs, mais à moyen terme, les biologistes du laboratoire de Plymouth de l'Association de biologie marine du Royaume-Uni réalisent, moins d'un an après, qu'ils favorisent l'absorption des produits chimiques par les organismes vivants accroissant la toxicité du pétrole. Par conséquent, ils accentuent les dégâts environnementaux. A Guernesey, afin de préserver l'image touristique de l'île, dans l'urgence, les autorités décident de stocker les déchets chimiques dans une carrière abandonnée qui reste un point noir de pollution plus de 40 ans après les faits. Il faut attendre 2010 et le recours à des bactéries qui se nourrissent de pétrole (procédé dit de la bioaugmentation) pour que le gouvernement de l'île puisse traiter le problème. En 1978, suite au naufrage de l'Amoco Cadiz, les associations écologistes s'opposent alors à l'usage des produits chimiques pour la dilution du pétrole et obtiennent des autorités qu'ils ne soient utilisés qu'en haute mer, soit avec plus de 50 mètres de fond. En 1989 et en 1990, suite au naufrage de l'Exxon Valdez, la compagnie Exxon privilégie la biorestauration, soit l'accélération des processus naturels de dégradation par les microorganismes, et obtient une diminution trois fois plus rapide du taux de pétrole sur les surfaces traitées.

Par ailleurs, les interventions terrestres des équipes de nettoyage peuvent dégrader un environnement fragile : piétinement, transfert de pollution, création de désert végétal. Progressivement se développent des bonnes pratiques (promue en France par le Cedre) : création de pistes d'accès pour véhicules sur géotextiles, canalisation de la circulation à pied selon un même procédé, criblage des sédiments sur site, ciblage du nettoyage par jet et surtout restauration biologique végétale dans les délais les plus brefs.

### **Une envergure des pollutions inégale selon les contextes**

L'impact écologique des marées noires est donc dépendant de multiples facteurs. Premièrement, le type de pétrole déversé est primordial : le Brent léger de mer du Nord, comme dans le cas du Braer en 1993, a un impact plus faible que les fiouls lourds dont certains comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques réputés cancérigènes, dans le cas de l'Erika en 1999. Deuxièmement, les conditions climatiques et la nature des courants déterminent la dispersion des hydrocarbures et leur absorption plus ou moins rapide par les microorganismes. Ainsi, la tempête dans laquelle a été prise le Braer a assuré la dilution de la cargaison en quelques jours, protégeant en partie les îles Shetlands. De même, la puissance du ressac sur les côtes bretonnes après la catastrophe de l'Amoco Cadiz a permis à l'écosystème de se régénérer en moins d'une dizaine d'années. Ces cas ont fait émerger l'idée que si les catastrophes étaient très espacées dans le temps, elles ne représentaient pas une menace à long terme pour l'environnement. A contrario, la faune subit encore les conséquences plus de vingt ans après le naufrage de l'Exxon Valdez. La nature du site de la Baie du Prince-William dans le golfe d'Alaska ralentit la dilution. En 2010, 87 m<sup>3</sup> de pétrole seraient encore prisonniers dans les sables de la baie et se libéreraient soudainement, à raison de 4% par an. Par conséquent, les scientifiques de l'université de Caroline du Nord ont le sentiment que la catastrophe ne s'est toujours pas arrêtée, puisque ces effets peuvent ressurgir à tout moment.

Par ailleurs, la faune connaît toujours une surmortalité dont il est difficile de connaître l'origine. Ils estiment que les écosystèmes retrouveront leur état antérieur plus de 30 ans après la catastrophe. Enfin, les modalités d'interventions de dépollution jouent un grand rôle par le choix des méthodes de dilution et de traitement des déchets. Désormais, les technologies de biorestauration sont imposées. Par ailleurs, le suivi par système d'information géographique en temps réel permet d'identifier les zones menacées et de mobiliser les moyens d'intervention selon la dynamique des courants et la fragilité des écosystèmes. Aux États-Unis, l'expérience d'Exxon Valdez a permis de réduire l'impact écologique de Deepwater Horizon en 2010.