

# EFFETS DE LA POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES SUR LES ACTIVITÉS SOCIALES ET ÉCONOMIQUES

# **GUIDE D'INFORMATIONS TECHNIQUES** 12 of the said

## Introduction

Aux dépenses engagées pour le nettoyage des pollutions par hydrocarbures viennent parfois s'ajouter d'importantes pertes financières dans les secteurs économiques pour lesquels la propreté de l'eau de mer et des zones côtières est fondamentale. Si les pêcheries commerciales et le tourisme subissent généralement le plus fort contrecoup économique, de nombreux autres secteurs peuvent eux aussi être touchés, notamment les centrales énergétiques, la navigation, la production de sel ou le dessalement de l'eau de mer. Ce document s'intéresse à certains effets des déversements d'hydrocarbures sur divers secteurs et activités économiques et sociales du littoral, ainsi qu'aux mesures susceptibles d'en réduire l'impact. Étant donné leur importance particulière, le Guide d'Informations Techniques n° 11 est entièrement consacré aux effets des déversements d'hydrocarbures sur les pêcheries et la mariculture.

## **Tourisme**

Secteur économique capital dans la majorité des zones côtières peuplées du monde, le tourisme peut être déstabilisé par la présence d'hydrocarbures dans l'eau ou sur le littoral. Les conséquences les plus sérieuses d'une telle pollution sont par ailleurs susceptibles de se manifester juste avant ou pendant la haute saison touristique (Figure 1). La perturbation des activités traditionnelles du bord de mer, telles que la baignade, la voile, la pêche et la plongée, peut se répercuter sur les hôtels, les restaurants et les bars ainsi que sur les écoles de voile, les terrains de camping-caravaning et la multitude d'autres entreprises et individus qui vivent du tourisme. Les restaurants de poisson et fruits de mer peuvent également subir des pertes dues à une baisse de l'approvisionnement, tandis que les entreprises qui fournissent les hôtels et les restaurants peuvent elles aussi voir leurs recettes chuter à moins d'être en mesure de compenser leurs pertes grâce à d'autres activités. Tout dépend du niveau de dépendance de ces entreprises par rapport au littoral affecté.

Lorsque des vacanciers décident d'annuler des réservations dans la zone touchée et de séjourner ailleurs, les répercussions s'en font ressentir non seulement sur les entreprises touristiques mais aussi, par exemple, sur les recettes des parkings municipaux et des parcs nationaux. Les compagnies routières, ferroviaires et maritimes qui transportent habituellement les vacanciers vers les zones côtières affectées ne sont pas non plus à l'abri de pertes financières.

Les plages touchées doivent parfois être fermées pendant les opérations de nettoyage. Sur celles qui restent ouvertes, la présence d'ouvriers et d'engins, en plus du polluant proprement dit, risque de causer une nuisance. La circulation de camions et d'engins lourds à destination et en provenance des sites littoraux pollués peut occasionner une gêne supplémentaire pour la population locale. Elle est également susceptible de causer une contamination secondaire des zones plus à l'intérieur du pays si le problème de la pollution des pneus des véhicules n'est pas pris en compte.

Par mauvais temps, le polluant peut être entraîné à l'intérieur des terres par le vent suite aux projections liées aux vagues qui se brisent contre les quais ou les rochers. Les bâtiments, les voitures et les caravanes situés le long d'un front de mer ou à proximité de la côte risquent d'être éclaboussés d'hydrocarbure et de devoir être nettoyés, voire repeints. Le nettoyage des bords de mer privés, par exemple ceux des villégiatures, présente une difficulté particulière si les propriétaires sont absents et que leur autorisation est requise pour accéder au bord de mer.



Figure 1: Les déversements d'hydrocarbures peuvent gravement perturber le secteur touristique.

Pendant un accident, certaines entreprises peuvent trouver d'autres sources de revenus, par exemple en fournissant repas et hébergement aux acteurs de la lutte antipollution. Il convient toutefois de veiller à minimiser le risque de contamination secondaire des moquettes et de l'ameublement des hôtels par les ouvriers présents sur le site du déversement. Une épave à proximité du littoral peut attirer des nombres importants de curieux, donnant ainsi la possibilité à certaines entreprises, dont les cafés, les restaurants et les parkings, etc. de compenser une partie de leurs pertes.

La perturbation matérielle des zones côtières et des activités récréatives due à un seul déversement d'hydrocarbures est en principe de relativement courte durée. Les activités normales devraient pouvoir reprendre une fois les littoraux nettoyés. Or, l'attention accordée à l'événement par les médias peut nuire de manière disproportionnée à l'image touristique de la région et aggraver les pertes économiques en contribuant à une fausse impression publique de pollution prolongée à grande échelle. Même des hôtels et autres entreprises largement en dehors de la zone touchée peuvent voir leurs réservations annulées. La dégradation de « l'image de marque » d'une région exige parfois de faire appel à des campagnes publicitaires et autres activités promotionnelles régionales ciblées afin de contrer la publicité négative générée par le déversement et de rétablir la confiance du public.

# Aquariums et équipements récréatifs

De nombreux équipements côtiers, tels que les aquariums, les piscines d'eau de mer et les centres de thalassothérapie ont besoin d'être continuellement alimentés en eau de mer. L'eau est généralement tamisée pour retirer les macro-déchets et parfois passée à travers des lits filtrants composés de sable, de coquillages broyés et autres matériaux. Bien qu'elles soient capables de protéger contre le plus gros de la contamination, ces mesures n'empêchent pas les composants solubles de l'hydrocarbure de pénétrer dans l'eau, notamment en cas de déversement de pétroles bruts ou de produits raffinés légers.

Plusieurs options sont possibles aux opérateurs de ces équipements pour tenter d'atténuer les dommages dus aux hydrocarbures. À condition d'être alertés suffisamment à l'avance, ils peuvent transporter les animaux d'un aquarium vers d'autres installations; mesure qui nécessite toutefois un transport spécialisé et risque d'exposer les animaux à des niveaux de stress extrêmes. En fonction des volumes d'eau requis et du degré d'exposition aux hydrocarbures, des systèmes filtrants peuvent être construits à partir de matériaux absorbants pour collecter l'hydrocarbure. Une autre solution consiste à fermer les prises d'eau et à faire circuler l'eau présente dans le système avec de l'eau de mer propre amenée par route. Dans tous les cas, un équilibre doit être trouvé entre les risques de dommages dus aux actions de protection et ceux dus à l'hydrocarbure. En plus du coût de ces mesures préventives, il est probable que les aquariums et autres équipements seront fermés ou que le nombre de visiteurs sera réduit pendant la durée de l'accident.

# Ports de plaisance et ports de pêche

Les ports de plaisance et les ports de pêche sont généralement entourés d'ouvrages de défense contre la mer pour protéger les navires qui y sont amarrés. Sous forme d'enrochements ou de tétrapodes, ces ouvrages peuvent être difficiles à nettoyer en cas de pollution par les hydrocarbures. Ils peuvent devenir une source de pollution secondaire étant donné que les hydrocarbures peuvent pénétrer en profondeur dans la structure. Dans de nombreux cas,

une entrée étroite dans le port de plaisance ou de pêche permet aux navires d'accéder à la mer ; à condition que les opérateurs soient prévenus à l'avance, elle peut être protégée des hydrocarbures flottants par des barrages antipollution. Cependant, si les conditions permettent à la pêche de continuer, la protection des ports de pêche risque d'être compromise si les entrées et sorties de navires ne sont pas correctement gérées (*Figure 2*).

## Nettoyage des navires

Lorsque les hydrocarbures pénètrent dans un port de plaisance ou de pêche, les coques d'un nombre important de navires, les lignes de mouillage et les postes d'amarrage peuvent être pollués (Figure 3). La souillure des coques des navires est généralement limitée à une bande tout le long de la ligne de flottaison, qui peut normalement être nettoyée sur l'eau à condition d'intervenir rapidement. En faisant gîter le navire pour exposer la ligne de flottaison, les traces d'hydrocarbures peuvent être éliminées à l'aide de chiffons et divers produits de nettoyage spéciaux stockés par les fournisseurs d'équipements pour bateaux. Pour éviter une pollution secondaire, le ruissellement doit être récupéré, par exemple au moyen d'un barrage absorbant autour de la zone de travail. Certains produits de nettoyage risquent d'endommager les revêtements des coques et nécessitent de procéder à un essai préalable si les propriétaires du navire ne connaissent pas bien les produits disponibles. Il est également possible que l'utilisation de certains produits considérés toxiques soit contrôlée par les règlements locaux. Pour les taches rebelles, les navires peuvent être sortis de l'eau afin de permettre l'utilisation d'agents nettoyants plus puissants. Certains agents nettoyants, notamment ceux à base de chlore, d'ammoniac, d'acétone ou de cétones, risquent cependant d'endommager la couche d'enduit gélifié (gelcoat) des coques en fibre de verre.

La sévérité des taches dépend de plusieurs facteurs, dont les caractéristiques de l'hydrocarbure et le degré de contamination, la durée pendant laquelle l'hydrocarbure est laissé en place, ainsi que le type de revêtement de la coque et son état. Les revêtements plus anciens et plus poreux favorisent la pénétration par capillarité et sont donc plus souillés que les revêtements plus récents. Certains sont lustrés à la cire qui risque d'être éliminée par l'hydrocarbure, tandis que les couches de finition à base de polymère sont plus résistantes.

Une zone dédiée peut être mise en place dans l'enceinte d'un port



 Figure 2: L'efficacité des barrages antipollution aux entrées des ports de plaisance peut être compromise si le barrage est endommagé lors des entrées et sorties de navires.



Figure 3 : Les navires amarrés peuvent devoir être nettoyés si l'hydrocarbure pénètre dans un port de plaisance ou de pêche.

de plaisance ou de pêche, où les bateaux peuvent être nettoyés soit par leurs propriétaires, soit par une entreprise engagée spécifiquement à cette fin. L'organisation et la logistique requises pour nettoyer de grands nombres de bateaux ne doivent pas être sous-estimées. Les bateaux nettoyés et les bateaux pollués doivent être séparés pour éviter le risque de recontamination. Si les bateaux doivent être levés hors de l'eau, la location d'une grue spéciale ou d'un portique peut s'imposer. Une main-d'œuvre supplémentaire peut être requise pour manipuler et nettoyer les bateaux. Le contact avec les propriétaires des bateaux, dont la plupart sont généralement absents, est également nécessaire pour obtenir la permission de les nettoyer.

Dans de nombreux ports de plaisance, les navires sont arrimés à des passerelles flottantes qui peuvent être lavées à l'eau chaude à haute pression en cas de pollution. Bien que rarement, elles doivent parfois être démontées pour permettre le nettoyage des flotteurs et éviter ainsi toute pollution secondaire.

#### Ports de commerce

Les ports de commerce peuvent subir des problèmes analogues à ceux des ports de plaisance et des ports de pêche, bien qu'à une échelle considérablement plus importante, et de nombreuses autorités portuaires exigent que les coques des navires de commerce soient nettoyées avant de les autoriser à naviguer. Il est parfois nécessaire de faire appel à des entreprises de nettoyage spécialisées et les frais supplémentaires de surestarie risquent de s'accumuler pendant le nettoyage du navire (*Figure 4*). De même, les navires qui traversent des nappes d'hydrocarbures en mer doivent parfois être nettoyés avant d'être autorisés à entrer dans le port. Les opérations portuaires normales peuvent être considérablement perturbées pendant que les navires sont nettoyés ou si leur circulation doit être interrompue. Par ailleurs, en raison de leur largeur, les entrées des ports peuvent difficilement être protégées par des barrages antipollution.

Selon les statistiques, les accidents maritimes se produisent souvent à proximité de la côte et à l'approche des ports. Les navires en avarie peuvent alors présenter eux-mêmes un danger pour la navigation ou entraver les entrées et sorties d'un port important. La perturbation des opérations portuaires et éventuellement des entreprises desservies par le port peut rendre nécessaires d'autres voies de circulation des biens et des matières. Afin de déstabiliser

les activités portuaires le moins possible, les travaux de nettoyage des jetées et des quais doivent être programmés autour des opérations normales du port. Les grands navires, particulièrement à l'entrée et à la sortie du port, doivent ralentir pour réduire les remous risquant de perturber les barrages antipollution et autres ressources déployées, ainsi que pour minimiser l'étalement des hydrocarbures flottants autour du port.

La nature abritée des ports et la disponibilité de matériel de lutte antipollution dans un grand nombre d'entre eux permettent aux acteurs de la lutte antipollution d'être réactifs et efficaces en cas de déversement d'hydrocarbures, notamment si un plan d'intervention d'urgence complet et éprouvé est en place. La récupération des hydrocarbures piégés sous les appontements et les jetées peut cependant présenter de sérieuses difficultés en raison du grand nombre de pieux ou colonnes et des problèmes d'accès (Figure 5). Des lances incendie ont été utilisées avec succès, conjuguées avec l'effet de chasse généré délibérément par les hélices de navires pour déloger les hydrocarbures. Cependant, si un nettoyage manuel est requis, la prise de précautions est essentielle pour veiller à la sécurité de la main-d'œuvre dans l'espace confiné sous l'appontement, surtout lorsque les fluctuations de la marée risquent de restreindre encore davantage l'espace de manœuvre disponible. À défaut de nettoyage, l'hydrocarbure peut constituer une source chronique de pollution secondaire lorsqu'il est remobilisé par les remous lors des opérations d'amarrage.

En fonction de la nature de l'hydrocarbure déversé, des précautions s'imposent également dans les eaux abritées des ports, petits et grands, afin de minimiser le risque d'incendie et d'explosion. À titre d'exemple, tous les travaux à chaud doivent être interrompus après un déversement d'hydrocarbure volatil. Même un déversement de fioul ayant un point d'éclair élevé justifie une vigilance accrue car les étincelles générées par les travaux à chaud peuvent enflammer des débris, tels que des bouts saturées d'hydrocarbure, susceptibles à leur tour d'entraîner des incendies graves capables d'endommager ou de détruire les navires flottant au milieu de nappes d'hydrocarbure.

# Génie civil côtier et chantiers navals

Les projets d'extraction de sable et d'agrégat, de dragage,



➤ Figure 4 : Des entreprises spécialisées sont généralement employées pour nettoyer les grands navires commerciaux.



 Figure 5 : L'accès sous des jetées peut être difficile et dangereux pour les équipes de nettoyage en raison du manque d'espace de manœuvre et de ventilation.

de poldérisation et de construction côtière peuvent tous être compromis pendant un déversement d'hydrocarbures. En règle générale, l'échelle de ces projets est telle que la protection au moyen de barrages antipollution est impossible, d'où les risques de perturbation des chantiers jusqu'à la fin des opérations de nettoyage. Les contrats de construction, en particulier, engagent à des délais convenus et des pénalités sont possibles en cas de dépassement dû à un déversement.

Les travaux d'agrandissement des ports sont variables mais impliquent généralement d'importantes opérations de dragage et de déplacement de déblais, l'immersion et la mise en place de grandes structures en ciment préfabriquées, d'enrochements, et le coulage de ciment. Les hydrocarbures qui traversent ou s'échouent sur les chantiers de construction risquent de se retrouver enfouis, piégés ou intégrés d'une manière ou d'une autre dans le sédiment ou les structures. Ils peuvent ensuite s'échapper d'espaces dissimulés lors des marées suivantes. En cas de contamination des coffrages dans lesquels le ciment est coulé, les conseils d'ingénieurs civils sont parfois nécessaires avant de pouvoir poursuivre la construction. Le nettoyage des chantiers de construction exige un encadrement étroit pour veiller à ce que les travaux soient effectués méthodiquement et en sécurité.

Les travaux effectués sur cale de lancement sur des navires en cours de construction ou de réparation (peinture, renouvellement du revêtement antisalissure, etc.) sont susceptibles d'être sérieusement affectés par la contamination par les hydrocarbures, nécessitant éventuellement que le navire soit nettoyé ou que les travaux soient entièrement refaits. La structure externe des cales sèches flottantes peut être contaminée par les hydrocarbures flottants dans l'enceinte d'un port. Les déversements à l'intérieur d'un dock flottant ou d'une cale sèche à terre, où des hydrocarbures peuvent être rejetés d'un navire par inadvertance pendant des travaux d'entretien ou lors des manœuvres, peuvent bouleverser les calendriers de travaux souvent très serrés et exiger un effort considérable de nettoyage (Figure 6).

# Prises d'eau industrielles

L'eau de mer est largement utilisée dans de nombreuses industries : en tant que liquide de refroidissement pour les centrales thermiques, les centrales nucléaires et les raffineries, en tant que matière première et liquide de refroidissement pour les usines de

dessalement et en tant que matière première pour la production de sel. En plus des aquariums et des installations de mariculture à terre, les usines de transformation de poisson et fruits de mers, ainsi que de nombreux autres utilisateurs d'eau de mer, dépendent de la possibilité d'obtenir de l'eau de mer propre. La conception des prises d'eau dépend de divers facteurs, dont les volumes d'eau requis et les conditions environnementales à tel ou tel site. Dans les zones d'eaux calmes à faible amplitude de marée, la prise d'eau peut prendre la forme d'un simple canal au niveau de la mer, avec un seuil réglable pour contrôler le flux d'eau. Lorsque l'emplacement est exposé aux vagues et à une forte amplitude de marée, les prises d'eau sont généralement submergées à une profondeur dépassant les fluctuations possibles du niveau de l'eau. La possibilité d'entraînement d'hydrocarbures dans le système dépend du type d'hydrocarbure, des conditions météorologiques au moment du déversement et du type de prise d'eau. Les prises d'eau submergées en profondeur sont moins susceptibles d'être affectées, sauf en cas de tempête provoquant l'entraînement des hydrocarbures dispersés. Les pétroles bruts légers sont plus facilement dispersés dans la colonne d'eau que les fiouls lourds visqueux et davantage susceptibles de présenter un risque de contamination des prises d'eau submergées. Cependant, par tempête exceptionnellement violente, les fiouls à haute densité peuvent être dispersés dans la colonne d'eau et même les prises d'eau submergées en profondeur peuvent être menacées.

De nombreuses approches différentes ont été adoptées pour protéger les prises d'eau industrielles, certaines plus efficaces que d'autres. Par exemple, des puits creusés dans les plages attirent l'eau à travers le sable, assurant ainsi un premier niveau de filtration et de protection contre la contamination physique. L'eau peut toutefois être contaminée par les éléments solubles de l'hydrocarbure. L'efficacité des barrages flottants conventionnels et des barrages à bulles pour protéger les prises d'eau dépend des conditions météorologiques et de la vitesse du courant, qui doit être suffisamment faible (*Figure 7*).

## Centrales électriques

Les centrales électriques utilisent de l'eau de mer froide qui circule dans des tubes pour recondenser la vapeur des turbines. Parfois, à la suite d'un déversement d'hydrocarbures, les prises d'eau sont fermées par mesure de précaution, pour éviter l'endommagement des machines et l'arrêt total de la centrale pour le nettoyage des tubes condenseurs et autre matériel. En effet, l'hydrocarbure peut



 Figure 6: Des déversements d'hydrocarbures peuvent se produire dans les cales sèches pendant les opérations routinières de maintenance.



Figure 7 : Les prises d'eau doivent être protégées pour empêcher les hydrocarbures d'affecter les échangeurs thermiques difficiles à nettoyer. L'arrêt de la centrale peut être nécessaire.

soit bloquer les tubes condenseurs, soit gêner le transfert thermique, diminuant ainsi considérablement l'efficacité du refroidissement. Les conséquences de l'arrêt d'une centrale électrique peuvent à la fois être sévères et avoir d'importantes répercussions, nécessitant parfois d'acheter de l'électricité auprès d'autres producteurs pour maintenir l'alimentation. Par conséquent, des efforts considérables sont généralement mis en œuvre pour éviter la mise à l'arrêt.

En plus du matériel de lutte antipollution pour protéger les prises d'eau, plusieurs niveaux de défense sont normalement en place pour empêcher les hydrocarbures de contaminer les tubes condenseurs. Les grilles anti-débris, utilisées pour éliminer les macro-déchets flottants, peuvent être bloquées si l'hydrocarbure est particulièrement visqueux, ce qui a pour effet de restreindre le flux d'eau vers les tubes. Un supplément de main-d'œuvre peut être nécessaire pour éviter les blocages en veillant à ce que les grilles soient constamment nettoyées. Deux grilles fonctionnent généralement en parallèle : l'une est mise hors service pour être entretenue et nettoyée pendant que l'autre reste opérationnelle. La centrale peut être conçue avec un bassin de décantation en aval des grilles anti-débris, permettant ainsi aux particules de sable denses de tomber avant que l'eau n'entre dans la centrale. Grâce à ce type de bassin, les hydrocarbures flottants peuvent être récupérés au moyen d'écrémeurs ou d'absorbants et les signes de pénétration d'hydrocarbure peuvent être surveillés. Même si les gouttelettes d'hydrocarbure qui entrent dans les tubes condenseurs peuvent adhérer aux surfaces sous forme de film mince, l'hydrocarbure est généralement évacué du système lentement et n'impacte que légèrement le transfert thermique. Étant donné que les tubes ont tendance à s'entartrer régulièrement, des boules de mousse rigide sont souvent utilisées pour en récurer les surfaces. Elles sont également efficaces pour éliminer les films d'hydrocarbure mais doivent être remplacées plus souvent que lorsqu'elles sont utilisées pour détartrer.

L'eau de mer peut aussi être utilisée pour chauffer le gaz naturel liquéfié (GNL) lors de sa transformation de liquide en gaz avant sa distribution par gazoducs. L'eau est pompée de la surface de la mer, où elle est le plus chaude, vers l'usine de regazéification au moyen d'écrémeurs flottants. Des hydrocarbures flottants peuvent être entraînés dans le flux d'eau qui en résulte, dépassant les capacités des grilles anti-débris, avec risque réel de distribution de l'hydrocarbure à travers le reste de l'installation.



Figure 8: La production de sel peut être gravement affectée en cas de déversement d'hydrocarbures si l'eau pénètre dans les bassins. La saumure prend naturellement une couleur rose en raison de la présence de micro-algues.

#### Installations de dessalement

Deux technologies sont couramment employées dans les installations de dessalement : la distillation par détentes successives (ou Multistage Flash - MSF) et l'osmose inverse. Dans les installations MSF, de l'eau saumâtre est chauffée et passe par une série d'étages. À chaque étage, la pression est réduite, produisant une vapeur d'eau sans sel. L'expérience des installations de dessalement MSF a permis de constater qu'un certain niveau d'hydrocarbure pouvait être toléré sans contamination de l'eau dessalée produite et sans effets indésirables sur les échangeurs thermiques. Les systèmes d'osmose inverse, en revanche, dépendent de membranes semi-perméables pour extraire le sel de l'eau de mer; une contamination par les hydrocarbures pourrait souiller la surface de ces membranes très coûteuses. Certains composants d'hydrocarbure plus légers peuvent également pénétrer la membrane et contaminer l'eau produite, tandis que les hydrocarbures plus visqueux sont davantage susceptibles de colmater la surface de la membrane et de réduire ou de bloquer le flux d'eau. Bien que les membranes puissent être nettoyées avec succès suite à une contamination légère, il est généralement considéré qu'une pollution par les hydrocarbures aurait des effets délétères sérieux sur leur performance.

## Production de sel

Dans les régions à faible pluviométrie, le sel est souvent produit par l'évaporation de l'eau de mer dans des salins le long de la côte (*Figure 8*). L'eau de mer est collectée dans des bassins peu profonds et s'évapore sous l'effet du soleil et du vent pour produire de la saumure. Les impuretés insolubles, telles que le sable et l'argile, ainsi que les impuretés légèrement solubles, telles que le carbonate de sodium, se déposent au fond du bassin lorsque l'évaporation commence. Après un certain temps, la saumure de plus en plus saline est pompée ou s'écoule par gravité à travers une série de bassins jusqu'à ce que la concentration ait suffisamment augmenté pour que le sel se cristallise.

Les installations de production varient de l'échelle artisanale, avec des bassins creusés dans la vase des marais salants, à l'échelle industrielle, avec des bassins carrelés et une alimentation en eau pompée. L'eau de mer est généralement admise dans les bassins pendant les marées hautes de vives-eaux et le flux dans les bassins est contrôlé par des seuils. En cas de déversement, l'entrée de l'hydrocarbure dans les bassins peut parfois être empêchée en fermant tout simplement les seuils. Cependant, si la pollution est prolongée, il peut être possible de maintenir la production en laissant entrer l'eau de mer dans les bassins à travers des filtres réalisés à partir d'absorbants et de coquillages et en surveillant de près la qualité de l'eau. Tandis que les bassins carrelés peuvent être nettoyés relativement facilement en cas de pénétration d'hydrocarbure, le nettoyage des bassins creusés dans la vase peut être problématique. La fermeture des vasières pendant de longues périodes entraîne leur assèchement et la formation de fissures au fond du bassin nécessitant d'importants travaux de maintenance avant de pouvoir reprendre la production.

# **Agriculture**

Bien que ce phénomène se soit rarement produit, un déversement d'hydrocarbures en mer peut causer la contamination de cultures et d'élevages. Si le déversement coïncide avec des marées hautes et des vents de mer, les niveaux de l'eau peuvent monter suffisamment pour permettre à l'hydrocarbure de s'échouer en hauteur sur les rives des estuaires, où se trouvent des pâturages. Par ailleurs, moutons et vaches peuvent paître sur le littoral proprement dit

(*Figure* 9) et risquent d'être nourris d'aliments contaminés. Dans certaines régions, le varech échoué après les tempêtes d'hiver est ramassé et utilisé comme engrais. Cultivé à des fins diverses, il est également utilisé en tant qu'aliment et entre dans la fabrication de produits de beauté, de produits pharmaceutiques et d'adjuvants alimentaires.

Les hydrocarbures contaminent également les cultures et les élevages lorsqu'ils sont entraînés dans les embruns par la force des vents et des vagues. Les bêtes touchées doivent être nettoyées et des stocks supplémentaires d'aliments sont nécessaires pour remplacer les pâturages contaminés. Lorsque des déversements d'hydrocarbures se sont produits sur des fleuves et des estuaires navigables, les animaux d'élevage, tels que les canards et les oies, ainsi que les cultures, dont le riz irrigué par l'eau du fleuve, ont également été contaminés. Selon la gravité de la contamination, les cultures doivent éventuellement être détruites ou des engrais supplémentaires doivent être employés pour favoriser la restauration du sol et accélérer la décomposition naturelle de l'hydrocarbure. Évidemment, à condition que les agriculteurs soient alertés suffisamment à l'avance, les bêtes peuvent être éloignées du littoral et les vannes des canaux d'irrigation peuvent être fermées.

# Communautés côtières, sites patrimoniaux et objets culturels

L'odeur des hydrocarbures échoués ou flottant à proximité du littoral peut être très désagréable et représente une nuisance importante pour les populations vivant à proximité du littoral touché. Un déversement majeur de pétrole brut volatil près d'un centre de population est susceptible de donner lieu à des préoccupations sanitaires et des plaintes de difficultés respiratoires, maux de tête et nausées. Dans certaines parties du monde, les communautés côtières vivent sur le littoral voire sur l'eau dans certains cas, dans des logements bâtis sur pilotis. La contamination du littoral peut alors devenir plus qu'une nuisance et gêner la vie de tous les jours. Dans les cas extrêmes, l'hydrocarbure peut représenter un danger d'incendie et nécessiter l'évacuation de ces communautés.

Des dommages peuvent être causés aux objets culturels, soit par contact direct avec l'hydrocarbure soit des suites des opérations



➤ Figure 9 : Les animaux d'élevage présents sur le littoral peuvent être affectés par les hydrocarbures, directement ou par le biais d'aliments contaminés.

de nettoyage. Le risque que les efforts de nettoyage du littoral puissent perturber des restes humains enterrés sur les littoraux, peut être préoccupant. Dans de nombreux cas, l'emplacement de ces sites n'est connu que des spécialistes en archéologie et des communautés locales. Le nettoyage du littoral doit être entrepris avec grand soin et encadré par des experts. Celui des sites patrimoniaux nécessite tout autant d'attention et de sensibilité. Les surfaces de bâtiments anciens qui ont vieilli et sont devenues poreuses, ou qui s'effritent et dans lesquelles des taches d'hydrocarbure ont pénétré profondément, présentent d'énormes difficultés. Des techniques de restauration spécialisées peuvent être nécessaires étant donné que les techniques agressives habituellement employées pour nettoyer les parois rocheuses du littoral causeraient probablement des dommages supplémentaires. À condition que l'alerte soit donnée suffisamment tôt en cas d'approche d'une nappe d'hydrocarbures, les bâtiments peuvent être enveloppés de films de plastique pour protéger la pierre ancienne contre les gouttelettes transportées par les embruns ou les éclaboussures d'hydrocarbure en bord de mer.

### L'essentiel

- Un large éventail d'industries qui dépendent d'une alimentation en eau de mer propre peuvent subir des pertes considérables des suites d'un déversement d'hydrocarbures. Les secteurs de la pêche et du tourisme sont souvent les plus gravement touchés.
- Dans de nombreux cas, une notification rapide permet de mettre en place des mesures d'urgence efficaces pour protéger les ports de plaisance et les prises d'eau industrielles.
- Bien que les eaux des ports fermés offrent des conditions optimales pour la lutte antipollution, la nécessité de minimiser la perturbation des activités portuaires exige de travailler autour des mouvements des navires et peut résulter en des opérations de nettoyage prolongées.
- L'arrêt d'une centrale énergétique ou d'une installation de dessalement par mesure de précaution risque d'avoir des conséquences considérables et être inutile si des mesures peuvent être mises en place pour maintenir les opérations.
- D'autres activités, dont la production de sel de mer, le génie côtier et même l'agriculture ont subi des effets nuisibles à la suite de déversements d'hydrocarbures. Lorsque cela est possible, les plans d'intervention d'urgence doivent envisager des mesures susceptibles d'atténuer les impacts.

### **GUIDES D'INFORMATIONS TECHNIQUES**

- 1 Observation aérienne des déversements d'hydrocarbures en mer
- 2 Devenir des déversements d'hydrocarbures en mer
- 3 Utilisation des barrages dans la lutte contre la pollution par les hydrocarbures
- 4 Utilisation des dispersants dans le traitement des déversements d'hydrocarbures
- 5 Utilisation des récupérateurs dans la lutte contre la pollution par les hydrocarbures
- 6 Reconnaissance des hydrocarbures sur les littoraux
- 7 Nettoyage des hydrocarbures sur les littoraux
- 8 Utilisation de matériaux absorbants dans la lutte contre la pollution par les hydrocarbures
- 9 Traitement et élimination des hydrocarbures et des débris
- 10 Direction, commandement et gestion des déversements d'hydrocarbures
- 11 Effets de la pollution par les hydrocarbures sur les pêches et la mariculture
- 12 Effets de la pollution par les hydrocarbures sur les activités sociales et économiques
- 13 Effets de la pollution par les hydrocarbures sur l'environnement
- 14 Échantillonnage et suivi des déversements d'hydrocarbures en mer
- 15 Préparation et soumission des demandes d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures
- 16 Planification d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures en mer
- 17 Intervention en cas d'accident chimique en mer



L'ITOPF est une organisation à but non lucratif, fondée au nom des armateurs du monde entier et de leurs assureurs. Sa mission : contribuer à l'efficacité des interventions de lutte contre la pollution en cas de déversements en mer d'hydrocarbures, de produits chimiques et autres substances dangereuses. De l'intervention d'urgence à la formation, l'éventail de services proposés comprend également l'apport de conseils techniques en matière de nettoyage, l'évaluation des dommages causés par la pollution et l'aide à la préparation de plans d'intervention en cas de déversement. Source d'informations exhaustives sur la pollution marine par les hydrocarbures, l'ITOPF publie ce document dans le cadre d'une série de guides basés sur l'expérience de son personnel technique. L'information qu'il contient peut être reproduite avec la permission expresse préalable de l'ITOPF. Pour tout renseignement complémentaire, merci de vous adresser à :



### **ITOPF Ltd**

1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1HQ, Royaume-Uni

Tél: +44 (0)20 7566 6999 E-mail: central@itopf.org Fax: +44 (0)20 7566 6950 Web: www.itopf.org

24h: +44 (0)20 7566 6998