

# Fiche accidentologie de DEEPWATER HORIZON (2010)

## Table des matières

L'accident .....	2
La pollution.....	4
Organisation de la lutte.....	6
Lutte en mer .....	7
Intervention sur le puits .....	10
Lutte à terre.....	14
Généralité sur la lutte en mer et la protection du littoral.....	18
Impacts de la pollution.....	20
Suivi de la pollution .....	23
Aspects internationaux .....	25
Indemnisation.....	27
Les hydrates de méthane .....	30
Chronologie des opérations de lutte .....	31
Sources d'information.....	33
Liens externes .....	33
Médias.....	34
Suivi de la pollution .....	34
Indemnisation.....	34
Articles de synthèse.....	34

## L'accident

Le 20 avril 2010, à 66 km au large des côtes de la Louisiane, dans la zone économique exclusive des États-Unis, la plate-forme de forage pétrolier Deepwater Horizon (autrement dénommée Macondo/MC 252), est victime d'une explosion suivie d'un incendie qui durera plus de 24h. Cet accident fait 17 blessés et 11 disparus sont à déplorer après 3 jours de recherche en mer. Les garde-côtes américains parviennent à évacuer rapidement 115 des 126 personnes présentes sur le site au moment du drame.

La plate-forme sombre deux jours plus tard, et les quelques 3 000 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures présents à bord sont soit partis en fumée, soit répandus en mer. D'importants moyens de lutte antipollution sont rapidement dépêchés sur place et des observations réalisées à l'aide de robots sous-marins téléopérés (aussi appelés ROV) révèlent que 159 m<sup>3</sup> de pétrole brut s'échapperaient quotidiennement du riser situé à une profondeur de 1 500 m. La libération du pétrole se fait sans aucun contrôle car le bloc obturateur censé fermer automatiquement la tête de puits en cas de surpression n'a pas fonctionné.

Quelques jours plus tard, une révision des estimations initiales annonce que les fuites seraient cinq fois plus importantes que prévu. Ainsi, selon BP, 800 m<sup>3</sup> de pétrole brut s'échapperaient chaque jour en mer. Un comité d'experts indépendants affirme cependant que la quantité de pétrole qui s'échappe réellement pourrait être 5 fois supérieure. Fin août, les estimations sont revues à la hausse par ce comité d'experts indépendants. La quantité de pétrole brut déversée s'élèverait entre 8 400 et 9 900 m<sup>3</sup> par jour.



La plate-forme Deepwater horizon en feu ©CEDRE

Le 29, le gouvernement fédéral des États-Unis déclare cette pollution "catastrophe nationale". Le 30 avril 2010, après la Louisiane, c'est au tour de l'Alabama, de la Floride et du Mississippi de décréter l'état d'urgence. Le 2 mai, le président américain Barack Obama se rend en Louisiane afin d'inspecter les opérations de lutte mais aussi pour témoigner de sa solidarité envers les pêcheurs et les populations du littoral. Le 22 mai, il annonce la mise en place d'une commission d'enquête indépendante chargée de faire la lumière sur les causes de l'accident. Les 14 et 15 mai, le président Barack Obama effectue sa quatrième visite sur les côtes du golfe du Mexique.

Le gouvernement américain prend une part active dans le suivi des actions menées par BP (British Petroleum). Le Département de l'Énergie fait ainsi appel à plusieurs des scientifiques et ingénieurs de différents laboratoires du Nouveau-Mexique et de Californie.

Le gouvernement américain instaure le 12 juillet 2010 un moratoire de 6 mois (jusqu'au 30 novembre) interdisant le forage en eaux profondes. Il sera levé dès la mise au point d'un ensemble de règles renforçant les mesures de sécurité sur les plateformes pétrolières. Ce moratoire est levé plus tôt que prévu le 12 octobre.

Début août 2010, l'équipe scientifique chargée par les autorités américaines d'évaluer la quantité d'hydrocarbures déversée par le puits fuyard annonce leur première estimation : 779 000 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures se seraient déversés soit l'équivalent de 40 *Erika*, de 20 *Exxon Valdez* ou de 3,5 *Amoco Cadiz*.

Les opérations menées sur et sous l'eau auraient permis de traiter 40 % du pétrole déversé :

- 20 % retirés du milieu par récupération, essentiellement par captage direct en tête de puits (17%) et seulement 3% par écrémage en surface ;
- 16 % dispersés chimiquement (5 % en surface, plus de 10 % au niveau de la tête de puits) ;
- 5 % brûlés in situ.

La fuite a été stoppé mi-juillet 2010, le puits est définitivement colmaté le 19 septembre. Environ 36 % du volume total de pétrole déversé se seraient dégradés (23 % par évaporation ou dissolution, 13 % par dispersion naturelle).

Le 1<sup>er</sup> décembre 2010, l'administration gèle l'exploitation gazière et pétrolière dans des zones où aucune activité de forage n'est actuellement autorisée (la côte atlantique centrale et méridionale, l'est du golfe du Mexique) et ce, jusqu'en 2017.

Le 11 janvier 2011, à l'initiative du président Barack Obama, la commission nationale chargée d'enquêter sur les causes de l'explosion a rendu ses conclusions dans un rapport. Elles mettent en cause à la fois les décisions prises par BP, Halliburton et Transocean (partenaires de BP) ainsi que les pratiques des autorités américaines de contrôle des plateformes pétrolières.

L'explosion de la plateforme Deepwater Horizon a entraîné le plus important déversement d'hydrocarbures de l'histoire des États-Unis, voire du monde, si l'on retient l'hypothèse basse de déversements de pétrole survenus lors du conflit Irak/Koweït dans le golfe persique en 1991 (500 000 tonnes). Jamais effort de réponse n'aura été aussi impressionnant au regard des moyens et expertises qui ont été mobilisés à terre et sur l'eau, mais aussi dans les airs et sous l'eau.

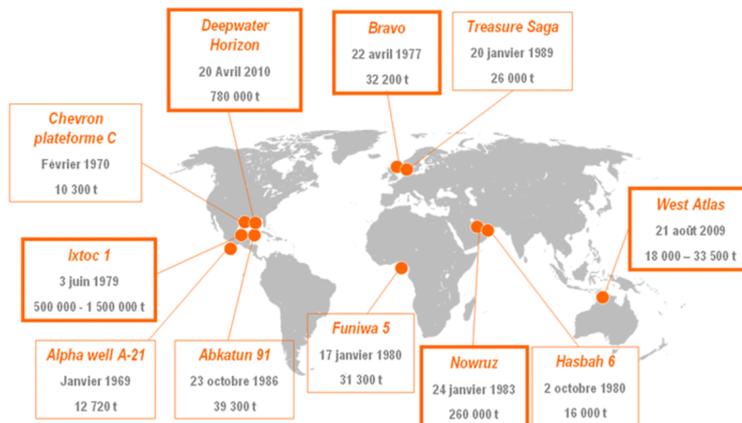


Survol de la zone de l'accident ©TRANSPORTS CANADA



Carte collaborative des actions menées dans le Golfe du Mexique  
©ESRL

### Principaux déversements supérieurs à 10 000 tonnes



Les principaux déversements supérieurs à 10 000 tonnes

## La pollution

### Comportement du polluant

Le pétrole qui se déverse du puits de forage est un brut léger. Le modèle ADIOS, conçu pour prévoir le comportement des hydrocarbures en mer, indique qu'une fois déversé dans le milieu, ce pétrole s'évapore à 35 %, se dilue pour 10 à 15 % et les 50 % restant peuvent s'émulsionner à 90 %.

Même s'il reste très visqueux, le pétrole récupéré reste pompable. Il nécessite cependant des équipements spécifiques à ce type de fluide tels que des pompes adaptées et un dispositif d'injection annulaire d'eau sur les canalisations lorsque le réchauffage n'est pas utilisé.

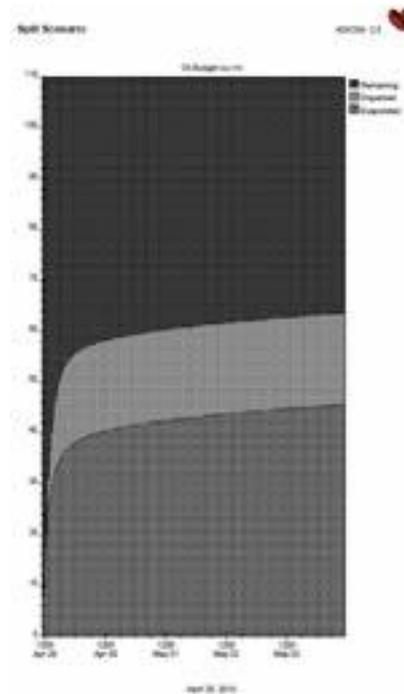
## Dérive des nappes

Le 23 avril 2010, les hydrocarbures déversés forment déjà en surface une nappe de 1,6 km de large sur 8 km de long. Trente-deux navires et 5 aéronefs sont mobilisés pour épandre des dispersants et mettre en œuvre des récupérateurs. Malgré cela, la reconnaissance aérienne du 25 avril 2010 révèle des irisations s'étalant désormais sur une surface de 32 km<sup>2</sup> et contenant du pétrole brut émulsifié. Deux jours plus tard, le front de cette nappe n'est plus qu'à 37 km des côtes de la Louisiane.

Le 28 avril 2010, les vents changent de direction et rabattent les nappes vers les côtes de la Louisiane qui constituent une zone particulièrement sensible d'un point de vue écologique mais aussi économique. Le 29, les premières plaques touchent des marais proches de l'embouchure du Mississippi. Le 1er mai, la superficie de la nappe est évaluée à 1 500 km<sup>2</sup>, soit la taille d'une grande agglomération comme Londres.

Au gré des vents et des courants, les nappes de pétrole se déplacent en mer. Fin mai - début juin 2010, une partie très sud des nappes est reprise par le "Loop Current" et fait craindre que la pollution ne sorte du golfe du Mexique. L'alerte est cependant de courte durée.

Sur le littoral, la pollution s'étend à des degrés divers, entre l'extrême Est du Texas et la côte Ouest de la Floride.



Comportement du polluant prévu par le modèle ADIOS ©USA  
TODAY

## Le rôle des éléments naturels

Les tourbillons (*Eddies*) qui se forment sous l'effet des courants dans la zone de l'accident et notamment sous l'effet du "Loop Current", sont d'un grand secours pour éviter un étalement important du produit. Ces tourbillons piègent en effet le pétrole en leur centre où il vieillit, se fragmente et se dégrade naturellement. Ce phénomène permet d'éviter l'arrivée de quantités significatives de produits sur la côte ouest de la Floride.

Par contre, le seul endroit où les courants ne sont pas favorables, est la baie semi-fermée de Barataria Bay dont certains sites sont sévèrement touchés.



Nappe de pétrole brut émulsionné ©CEDRE

## Organisation de la lutte

Très rapidement après l'accident, l'administration américaine et BP mettent en place une énorme machine de commandement. Concrètement, l'organisation de la réponse s'articule comme suit.

Le 1er mai mise en place du *National Incident Command* (NIC), structure de commandement hiérarchisée qui rassemble et coordonne au sein d'un dispositif unique de grande envergure, l'ensemble des ressources publiques (fédérales, des états, locales et tribales) et privées telles que BP et les autres acteurs de la plateforme. C'est l'*Unified Area Command* (UAC) qui supervise le NIC.

Depuis la Nouvelle-Orléans, l'*Unified Area Command* (UAC) coordonne 4 *Incident Command Posts* (ICPs) : au Texas à Galveston, en Louisiane à Houma, pour les opérations de lutte en mer et sur le littoral de Louisiane, en Alabama à Mobile pour la lutte sur le littoral dans les États du Mississippi, de l'Alabama et du nord-ouest de la Floride, et en Floride à Miami. L'ICP de Houma qui est le plus important rassemble 1 200 personnes et fonctionne 24/24h.

Y sont représentés : une vingtaine d'agences fédérales ([USCG](#), [NOAA](#), [EPA](#),...), le gouvernement de l'État, les gouvernements locaux (*Parish*) et tribaux, plus des ONGs, des consultants divers et BP (*Responsible Parties*).

Un cinquième centre spécifique de commandement, *Source Control Command* (SCC), basé à Houston au Texas, se consacre uniquement à la réponse apportée à la source/puits.

Sous le commandement des ICPs, des *Forward Operative Base* (FOB) sont en charge de la mise en œuvre des opérations de lutte (en mer, dans les eaux côtières et sur le littoral).

Au plus fort de l'intervention, début juin, 47 000 personnes sont engagées dans les opérations de lutte en mer et à terre.



L'Unified Area command (UAC) de la Nouvelle Orléans ©CEDRE

## Lutte en mer

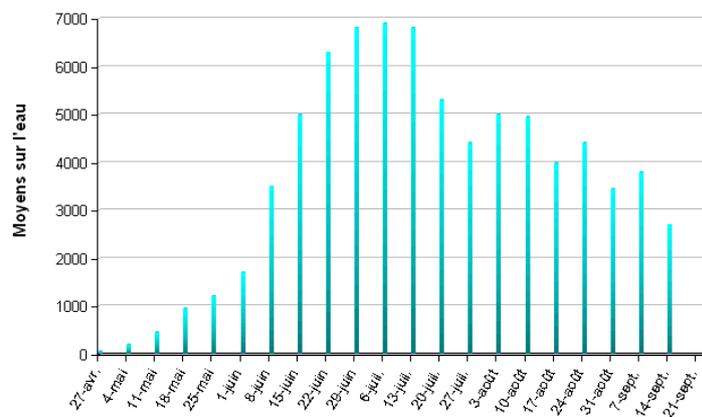
La principale ligne stratégique des américains dans cette pollution consiste à éviter que le pétrole n'atteigne les côtes, notamment les zones sensibles de la Louisiane.

Pour ce faire, outre la récupération du pétrole en mer, deux autres techniques sont utilisées : la très classique dispersion et le brûlage, méthode beaucoup moins fréquemment mise en œuvre, surtout à cette échelle.

### Récupération

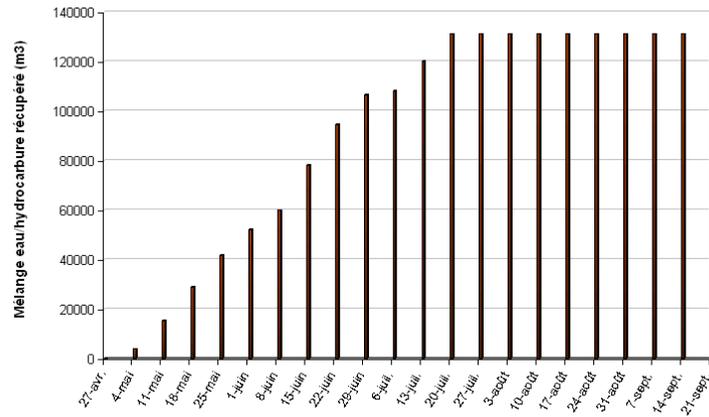
Le déploiement d'une gigantesque armada navale fait partie des fréquents superlatifs utilisés pour cette pollution. Durant la première quinzaine de juin, plus de 6 000 navires, barges et récupérateurs sont mobilisés dont une barge faite pour la mise en œuvre de plus de 750 récupérateurs de tous types.

Une flottille importante de navires de pêche est mobilisée. Ce recours aux pêcheurs, engagés par BP, compense en partie leur perte d'activité. Ils interviennent en soutien aux opérations de confinement et d'écumage ainsi que pour chaluter des barrages absorbants.



Evolution des moyens d'intervention sur l'eau ©CEDRE

Début juillet 2010, *A Whale*, un super tanker de 335 m de long modifié au frais d'un armateur taiwanais, effectue des essais de récupération en mer. Il permet de pomper un mélange de pétrole et d'eau, puis de séparer l'eau des hydrocarbures, ces derniers étant transférés sur un autre navire et l'eau rejetée à la mer. Après une phase de tests non concluants, BP ne retient pas ce navire pour compléter son dispositif de lutte en mer.



Quantité de mélange eau-hydrocarbure récupérée en mer  
©DEEPWATER HORIZON RESPONSE

Fin juillet, les américains annoncent avoir récupérés 131 000 m<sup>3</sup> d'émulsion eau/hydrocarbure sans que l'on connaisse la proportion exacte du mélange.



Opération de récupération en mer par chalutage ©CEDRE

## Dispersion

Jamais une telle quantité de dispersant n'a été utilisée. Il faut préciser que, dans l'histoire moderne des pollutions, des conditions aussi favorables n'ont jamais été

rencontrées : à savoir, un rejet continu de brut et une grande profondeur des eaux favorisant une dissémination importante du pétrole dispersé.

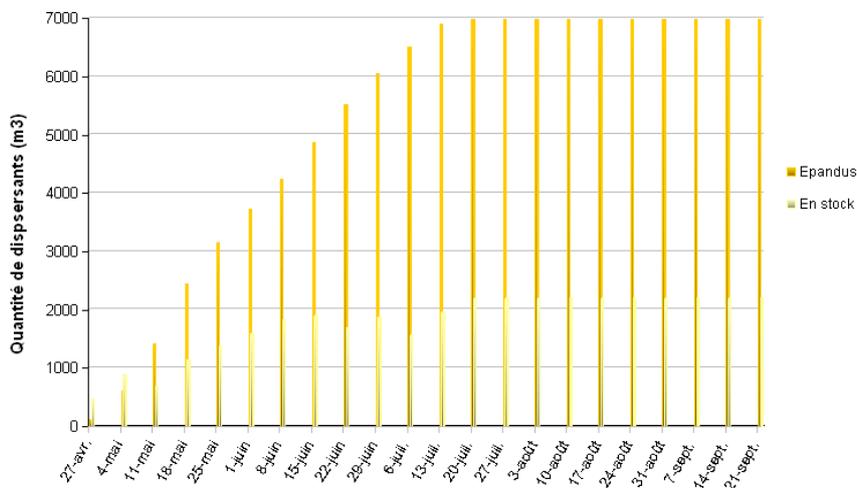


Épandage aérien de dispersant ©USCG PHOTO

Le traitement s'effectue ici principalement par avion et à proximité des remontées de pétrole en surface. Au 15 juillet 2010, le volume de dispersant épandu en surface par les avions dépasse les 4 000 m<sup>3</sup>.

Pour profiter au mieux de cette importante colonne d'eau (1 500 m) et disperser le pétrole lors de sa remontée vers la surface, les américains innovent en injectant plus de 3 000 m<sup>3</sup> de dispersant au niveau de la tête de puits. En parallèle, un important dispositif de mesure des hydrocarbures dans la masse d'eau est mis en place pour évaluer les effets de cette technique dans le milieu.

Au total, 16 % du pétrole déversé ont été dispersés chimiquement.



Evolution de la quantité de dispersants (en m<sup>3</sup>) ©DEEPWATER  
HORIZON RESPONSE

## Brûlage

Le 28 avril 2010, des essais de brûlage *in-situ* avec confinement des nappes d'hydrocarbures par des barrages anti-feu sont réalisés. Du fait des forts vents présents sur la zone, la tentative ne pourra pas reprendre les jours suivants.

Les 5 et 6 mai ainsi que les 17, 18 et 19 mai, des conditions météorologiques favorables permettent la reprise d'opérations de brûlage de fragments de nappe.



Opération de brûlage in-situ ©USCG PHOTO

Au brûlage statique et ponctuel utilisé au début des opérations fait suite la technique du brûlage dynamique qui consiste à concentrer progressivement le pétrole pour continuer à alimenter le feu à l'aide d'un barrage anti-feu remorqué par deux navires "en bœuf". L'opération est réalisée par des pêcheurs formés mais la technique reste dangereuse.

Fin juillet, 411 opérations de brûlage contrôlé ont permis de disperser dans l'atmosphère plus de 42 000 m<sup>3</sup> d'hydrocarbure. Les observations montrent que les résidus de combustions coulent rapidement.

## Intervention sur le puits

### Premières tentatives

En parallèle du traitement de la pollution en surface, la lutte s'organise rapidement pour enrayer la source du problème.

Pendant plusieurs jours, des robots sous-marins (ROV) tentent de fermer le bloc

obturateur du puits (BOP) qui aurait dû se déclencher automatiquement et fermer la tête de puits en cas de surpression mais qui n'a pas fonctionné. Le 5 mai 2010, BP annonce avoir réussi à colmater trois fuites grâce à la pose par des ROV d'une valve sur la brèche. Plusieurs tentatives vont ensuite se succéder utilisant différentes techniques toutes dans le but de colmater définitivement le puits qui fuit toujours.

Confinement à la source

Coffrage

BP tente de stopper la fuite principale avec la pose d'une chambre de confinement, coffrage métallique de 98 tonnes, destiné à "coiffer" la fuite. Cette chambre de confinement prend la mer dans la soirée du 5 mai 2010 pour être acheminée jusqu'au puits fuyard par un navire foreur, le *Discoverer Enterprise*. Arrivée sur place le lendemain, elle est descendue jusqu'au plancher océanique pour chapeauter la fuite principale située à 1 500 m de profondeur et ainsi récupérer 80 % du pétrole s'échappant du gisement.

La tentative de coiffage du puits démarrée le 7 mai avorte dès le lendemain car des cristaux d'hydrates de méthane s'accumulent au niveau de la chambre de confinement, empêchant alors le pompage du polluant à la surface. Le dispositif est alors retiré le lendemain puis déposé sur le fond, à 500 m de la fuite.

Flexible sur le riser

Dans la nuit du 16 au 17 mai 2010, un flexible est inséré avec succès à l'extrémité du riser (à l'extrémité de la conduite) qui reliait le puits à plate-forme *Deepwater Horizon* et qui gît désormais sur le fond. L'insertion réussit et permet de récupérer une partie du pétrole et du gaz avant qu'ils ne s'échappent dans la colonne d'eau. Du méthanol est injecté pour éviter la formation d'hydrates de méthane. Les hydrocarbures sont ainsi acheminés quotidiennement vers la surface du 17 au 25 mai, sur le navire foreur *Discoverer Enterprise* à bord duquel le pétrole, le gaz et l'eau sont séparés : le gaz étant brûlé sur place, l'eau rejetée à la mer et le pétrole récupéré. La moyenne quotidienne de récupération du pétrole est d'environ 320 m<sup>3</sup>/jour. Avec l'approbation du gouvernement cette technique est abandonnée le 25 mai.

Nouvelle chambre de confinement

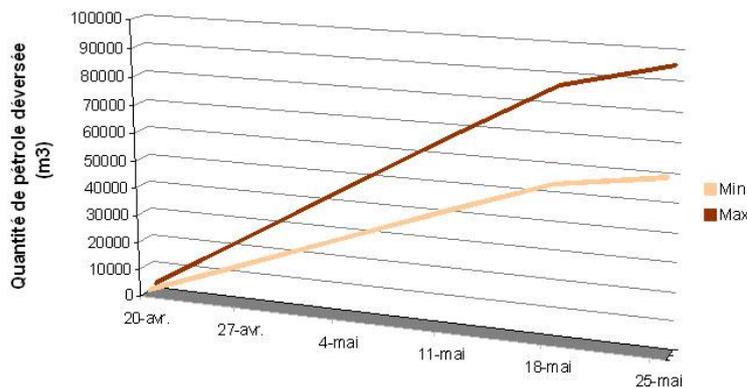
Le 3 juin, une nouvelle chambre de confinement (*Lower Marine Riser Package Cap Containment System*), plus petite que celle utilisée lors de la première tentative, est posée. Elle doit récupérer davantage de pétrole brut que la quantité récupérée par le système du flexible. Pour cela, la portion endommagée du riser est découpée au niveau de la tête de puits. La chambre de confinement est connectée à une colonne montante, dirigeant les remontées d'hydrocarbure et de gaz vers le *Discoverer Enterprise*, le navire foreur situé en surface. Ceci permet de capter la majorité du flux d'hydrocarbures et de gaz sortant du puits tout en évitant la formation de cristaux d'hydrates de méthane du fait de l'injection de méthanol. Le volume quotidien de pétrole récupéré est d'environ 2 400 m<sup>3</sup>/jour.

## Nouveau riser

À ce système est ajouté le 16 juin 2010 un second riser qui relie le puits au navire multifonctions *Q4000* sur lequel une partie des hydrocarbures et du gaz est brûlée. Le 22 juin 2010, un troisième navire plate-forme de recueil de brut, l'*Helix Producer*, est en cours de préparation pour être envoyé sur zone. Le gouvernement américain impose à BP de trouver des solutions pour augmenter la capacité de récupération de l'hydrocarbure s'échappant du puits. L'objectif est d'atteindre une capacité journalière comprise entre 6 360 et 8 430 m<sup>3</sup> d'ici la fin du mois de juin pour atteindre 9 540 à 12 720 m<sup>3</sup> d'ici mi-juillet 2010.

Après l'arrivée du navire *Helix Producer* le 30 juin 2010, les équipes de BP débutent la procédure ayant pour objectif de relier la chambre de confinement à un riser flottant. La connexion est réalisée le 11 juillet 2010.

Pour des raisons de sécurité, les opérations de récupération et de brûlage sont stoppées le 1er juillet en raison des fortes vagues provoquées par le cyclone Alex. Les opérations reprennent le 4 juillet 2010.



Estimation de la quantité de pétrole brut déversée en mer  
©DEEPWATER HORIZON RESPONSE

## Entonnoir *Top Hat 10*

Le 10 juillet 2010, un nouvel entonnoir baptisé *Top Hat 10* est posé sur la tête de puits. Ce nouveau système permet de fermer progressivement les valves du puits pour stopper totalement la fuite de pétrole. Il est étroitement surveillé (études sismiques et acoustiques) pour détecter d'éventuelles anomalies et des mesures fréquentes de pression sont effectuées.

Dès le début de la pose du système, ces mesures indiquent une pression plus faible que celle attendue. Deux raisons sont avancées pour expliquer ce phénomène : soit la nappe de pétrole à laquelle est reliée le puits s'épuise, soit il y a une fuite potentielle. Des études complémentaires sont menées pour tenter d'expliquer cette faible pression qui toutefois augmente lentement.

Fin juillet 2010, le golfe du Mexique connaît à nouveau une dépression tropicale nommée Bonnie. Les opérations sont stoppées le 22 juillet 2010 mais reprennent le lendemain ce qui retarde peu la progression des opérations.

## Techniques pour "tuer" le puits

### *Top Kill et Junk Shot*

Après plusieurs tentatives infructueuses, BP envisage deux autres techniques pour stopper le déversement incessant d'hydrocarbures directement au niveau de la tête de puits :

- le "Top Kill" qui consiste à injecter des fluides de forage lourds dans le puits ;
- le "Junk Shot" qui consiste à projeter divers débris, comme des morceaux de pneus dans le puits.

L'opération *Top Kill* menée les 27 et 28 mai 2010 et dans laquelle de nombreux espoirs sont placés, échoue dès le 29 mai car le flot d'hydrocarbures sortant est beaucoup trop puissant.

### *Static Kill et Bottom Kill*

Le 3 août 2010, la procédure *Static Kill* débute. Elle vise à injecter dans le puits principal des boues de forage et du ciment (technique similaire au *Top Kill*). Le lendemain, les autorités américaines et BP annoncent que l'opération *Static Kill* a réussi.

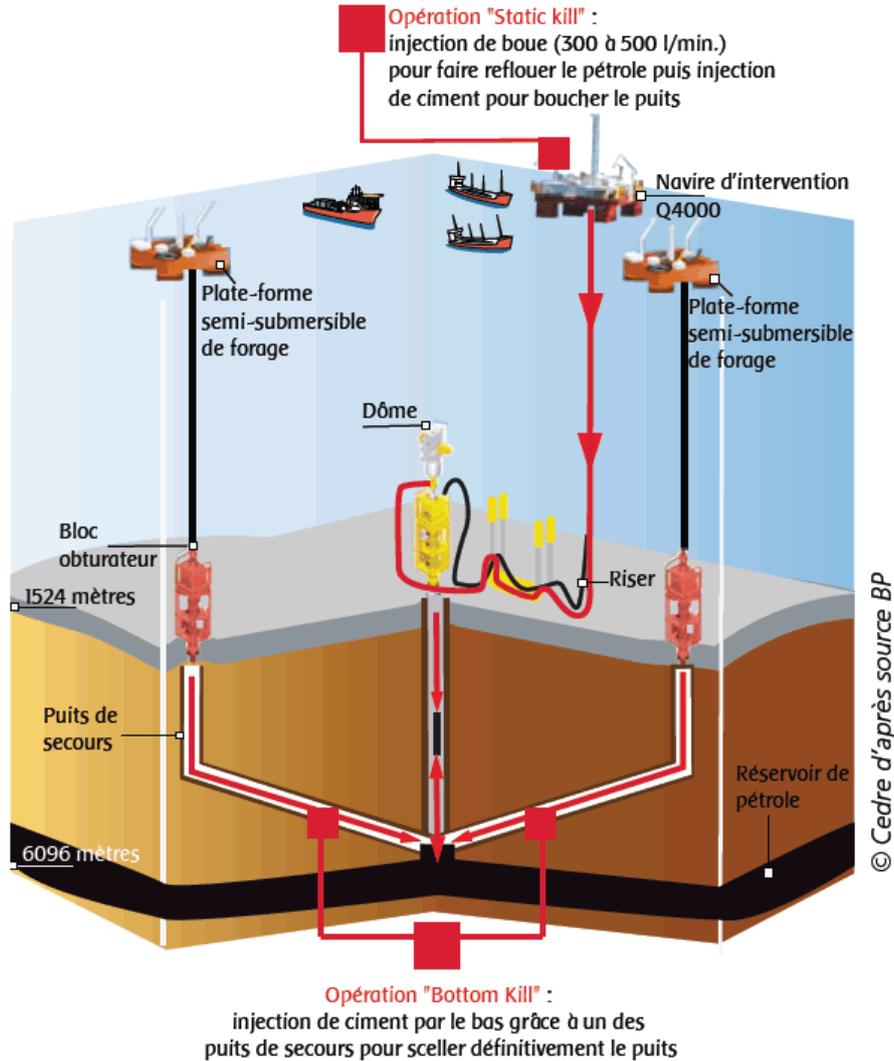
Une seconde technique nommée *Bottom Kill* sera mise en œuvre le 14 août 2010. Elle consistera à cimenter le puits par le bas mais cette fois-ci par l'intermédiaire des puits de secours, de manière à sceller définitivement le puits. L'opération réussie et le 19 septembre, le puits est scellé.

### Forage de puits de secours

Deux plates-formes, nommées *Development Drill III* et *Development Drill II*, sont sur place respectivement depuis le 2 mai et le 16 mai 2010 afin de forer deux puits de secours destinés à rejoindre le puits principal pour y injecter un enduit destiné à condamner définitivement le puits. Un signal électrique est régulièrement envoyé dans chaque puits de secours pour déterminer la distance qui reste à parcourir avant d'atteindre le puits principal.

Le 9 août 2010, le puits foré par la plateforme *Development Drill III* atteint une profondeur d'environ 5 458 m sous le plancher océanique et celui foré par *Development Drill II*, une profondeur d'environ 4 865 m.

Le 4 septembre 2010, le bloc obturateur défectueux (BOP) est remplacé. Le 17 septembre 2010, le puits de secours foré par la plateforme *Development Drill III* rejoint le puits à l'origine de la pollution. Le 19 septembre 2010, le puits est définitivement colmaté après injection de ciment.



Dispositif pour colmater le puits ©CEDRE

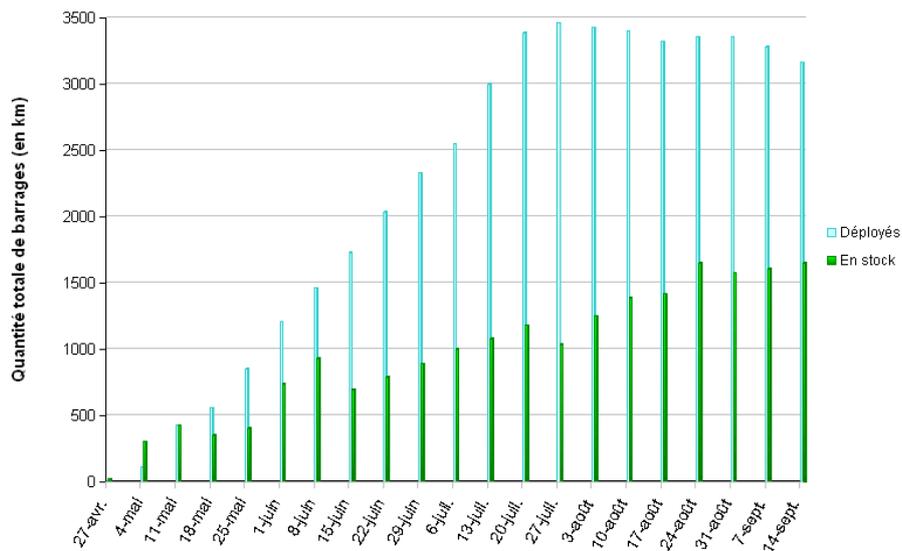
## Lutte à terre

Utilisation massive des barrages

Les autorités américaines ont largement utilisé les barrages pour protéger le littoral. Plus de 3 700 km de barrages sont déployés pendant la crise : 1 200 km de barrages flottants et 2 500 km de boudins absorbants. Une partie de ces barrages est régulièrement détruite par des coups de vents. Pour mieux résister aux vents et aux courants qui sévissent dans certaines passes entre les îles de Louisiane, et empêcher le polluant de pénétrer dans les marais très sensibles, un dispositif original et impressionnant est mis en place. Il s'agit du *Rigid Tube Boom* qui consiste en l'assemblage de plusieurs kilomètres de conduites métalliques équipés de jupes, et positionnées entre une double rangée de pieux métalliques fichés dans la vase, à l'aide d'un ponton grue. Ce dispositif est installé pour barrer des passes sensibles en Alabama et sur 3 km au large de marais en Louisiane.



Rigid Tube Room : barrages flottants fixés à des pieux ©USCG  
PHOTO



Evolution de la quantité de barrages (en km) ©DEEPWATER  
HORIZON RESPONSE



Transport de barrages absorbants ©CEDRE

## Utilisation de dispositifs de lutte contre l'érosion du littoral

Il s'agit notamment de chaussettes géotextile remplies d'un mélange de sable et de ciment, et de *Tiger Boom*, longue double poche ressemblant aux barrages échouables mais remplie de sable. Ces deux systèmes disposés en long de et en parallèle à la plage sont doublés de merlons de sable.



Dispositif anti-érosion et barrages absorbants ©CEDRE

## Techniques de nettoyage

Le ramassage manuel et mécanique des hydrocarbures échoués à l'aide de cribleuses est, par endroits, complété par des machines de nettoyage de sable. La technique consiste à mélanger le sable à de l'eau chaude (sans additif) pour faire remonter les hydrocarbures et à ensuite centrifuger le mélange pour récupérer ainsi du sable "essoré".



Tas de sable en attente de lavage ©CEDRE

Utilisation d'un dispositif original : création de barrières de sable pour piéger le polluant

Le 27 mai 2010, le commandant des opérations de lutte donne son accord pour le projet d'édifier une barrière de sable, la *Sand Berm Barrier*, de chaque côté du delta du Mississippi en Louisiane, sur un linéaire plus limité que celui demandé initialement (16 km seront édifiés au lieu de 206 km prévus initialement). Le sable est prélevé par dragage, non pas à proximité des barrières en cours de création - pour ne pas sur creuser l'avant-côte - mais en quelques secteurs d'accumulation bien identifiés (sous-marins, au large, et dans le lit du Mississippi), d'où il est transporté par barges pour être refoulé sur le littoral, à l'aide de pompes, de façon à y former une levée frontale en avant des îles, avec une hauteur hors d'eau de 1,80 m.

Le coût de cette opération s'élève à 220 millions de dollars financé en totalité par BP.



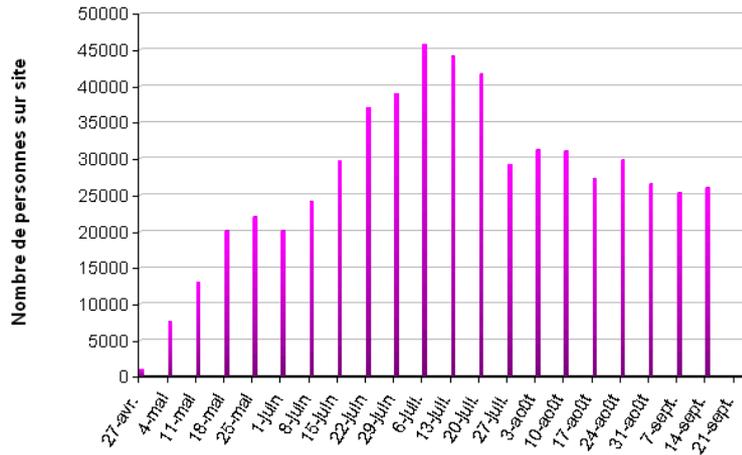
Projet de création de barrières de sable ©USC

## Personnel déployé

Des dizaines d'équipes d'évaluation technique du littoral (*Shoreline Cleanup Assessment Team - SCAT*) inspectent de manière systématique et détaillée le littoral : l'ensemble des informations remontées aux centres de commandement permettent à chaque État de faire l'état de la situation, de définir les techniques et les priorités en matière de nettoyage.

Des cohortes de ramasseurs manuels arpentent tous les jours les plages pour collecter les amas de polluant : des plaques, des boulettes le plus souvent, parfois même des micro-boulettes.

En raison des fortes chaleurs, des tentes sont dressées tous les 500 mètres le long des plages de Louisiane pour permettre aux intervenants de se reposer à intervalles réguliers.



Evolution du nombre de personnes mobilisées sur le terrain  
©DEEPWATER HORIZON RESPONSE

### Formation des intervenants

Des formations à destination des personnes employées par BP chargées du nettoyage du littoral et de la lutte en mer sont mises en place par le [Department of Labor's Occupational Safety and Health Administration \(OSHA\)](#).

L'OSHA est une composante du ministère du travail américain (*US Department of Labor*) et a pour mission de veiller à la santé des travailleurs. Cette agence distribue des milliers de guides de sécurité et des bulletins d'information aux personnes (bénévoles compris) impliquées dans le nettoyage des côtes et dans la lutte en mer. Ces documents ont été élaborés conjointement par l'OSHA et par le *National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS)* qui est un des instituts composant le ministère de la santé (*Department of Health et Human Services - HHS*).

## Généralité sur la lutte en mer et la protection du littoral

### Dispersion

#### Mode d'action

Les dispersants sont des produits qui accélèrent la dispersion naturelle du pétrole par la houle, facilitant la dissociation des nappes de surface en une multitude de gouttelettes réparties dans l'ensemble de la colonne d'eau. Les dispersants présentent un double intérêt. D'une part, la dispersion des nappes de surface dans la masse d'eau permet de les soustraire à l'effet du vent, ce qui est important lorsque ce vent porte vers des secteurs écologiquement sensibles. D'autre part, le fractionnement de la nappe en une multitude de gouttelettes facilite la dégradation des hydrocarbures par les bactéries naturellement présentes dans l'eau.

#### Limites d'utilisation

Cependant l'utilisation des dispersants est techniquement limitée. Ils doivent être employés dans des proportions et conditions précises. Ils demeurent peu efficaces sur des pétroles visqueux ou vieillis. La décision de les utiliser dans une situation

particulière ne peut attendre : la dispersion est une option des premières heures, au plus des premiers jours, qui doit avoir été prévue au stade de l'élaboration du plan d'urgence, en fonction des caractéristiques de la zone. La plupart des plans distinguent ainsi des zones de libre usage de dispersants, des zones d'usage sous conditions et des zones interdites à la dispersion.

### Toxicité

Les dispersants restent entachés d'une image négative. Ils ont été accusés d'être plus toxiques que le pétrole et de déplacer la pollution en faisant « tomber » le pétrole sur le fond où il constituerait un tapis mortel. Ces dernières accusations ne sont pas fondées : les dispersants fractionnent le pétrole en une multitude de gouttelettes qui se répandent dans la masse d'eau, ils ne le font pas tomber au fond. Le fait de disperser les hydrocarbures entraîne une augmentation de leur toxicité localement et temporairement, le temps que le pétrole dispersé se dissémine dans un vaste volume d'eau pour devenir inoffensif. Cet effet implique une certaine limitation quant à l'usage de la dispersion près des côtes et des zones sensibles et/ou lorsque les conditions de dilution sont réduites. Les produits dispersants modernes, concentrés et reconnus sont généralement moins toxiques que les hydrocarbures dispersés.

### Tests

Les dispersants font l'objet, dans certains pays, de procédures de tests sur leur efficacité, leur toxicité et leur biodégradabilité. Le contrôle d'un nouveau produit débute par le test de l'efficacité, dont le résultat conditionne l'examen des autres critères. En France, ces [tests](#) sont réalisés par le CEDRE depuis 1978. La validité des résultats des tests relatifs à un produit est limitée à 5 ans.

### Brûlage

Le brûlage sur site (*in-situ*) est une solution pour réduire les quantités de pétrole susceptibles de polluer les eaux. Il peut intervenir naturellement, quand l'accident lui-même résulte d'une explosion, ou quand une étincelle a produit un incendie au moment du déversement. L'intervention consiste alors à maîtriser l'incendie sans l'éteindre. Mais, des mises à feu volontaires ont été occasionnellement pratiquées, sur le navire lui-même ([Torrey Canyon](#) en 1967) ou sur des nappes confinées dans des barrages anti-feu ([Exxon Valdez](#) en 1989).

Le brûlage volontaire reste cependant une option exceptionnelle. Il n'est techniquement applicable que sur des pétroles frais avant évaporation des parties volatiles et dans des conditions très précises. La chaleur, les gaz de combustion et les suies constituant en eux-mêmes d'autres formes de pollution, ils sont des freins à la décision de telles mises à feu.

Cette technique de lutte n'est pas autorisée en France.

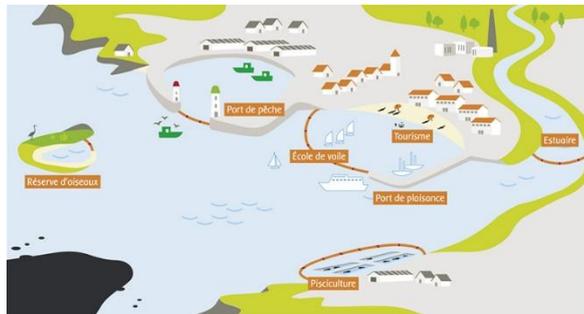
### Mesures de protection à terre

Quand les circonstances et les délais le permettent, certaines mesures doivent être prises avant l'arrivée de la pollution à la côte, en vue de faciliter les opérations ultérieures de nettoyage du littoral et d'en limiter l'impact.

Le ramassage des macro-déchets et des échouages naturels avant l'arrivée de la

pollution permet de limiter les volumes de matériaux souillés et de faciliter les opérations de nettoyage. Selon l'ampleur des échouages, ce ramassage est réalisé soit manuellement, soit à l'aide d'engins de travaux publics ou d'engins spécifiques de type cribleuse. Il doit évidemment être aussi sélectif et méthodique que possible. La protection globale de baies, d'estuaires ou d'abers à l'aide de barrages flottants est généralement illusoire en raison des forts courants qui balayent leurs accès. Mais des zones plus restreintes peuvent être protégées.

La protection par barrages filtrants des chenaux, étiers et prises d'eau alimentant des bassins piscicoles, des marais salants, des centres de thalassothérapie et d'autres installations utilisant de l'eau de mer est elle aussi à prévoir. Les moyens possibles varient selon la taille des sites à protéger : il s'agit notamment de filets droits, de barrières filtrantes ou de barrages de terre et de matériaux divers. Certaines de ces protections combinent la fonction de rétention du barrage et la fonction de fixation de l'hydrocarbure sur un absorbant. Les fournisseurs de matériels de lutte proposent des barrages absorbants, adaptés pour des quantités relativement faibles de polluant fluide ou finement divisé. Un filet garni de paille peut constituer une solution, à condition de renouveler la paille suffisamment souvent et de l'éliminer correctement une fois souillée.



Protection des zones sensibles ©CEDRE

## Impacts de la pollution

### Interdiction de pêche

Depuis le 2 mai 2010, la pêche est interdite dans les eaux fédérales impactées par la pollution. BP contracte alors avec les pêcheurs pour qu'ils participent à la lutte antipollution. Le 7 mai, la zone de pêche interdite représente moins de 4,5 % des eaux américaines situées dans le golfe du Mexique. Fin mai, elle équivaut à 20 % et fin juin, elle représente environ 36 % des eaux fédérales du golfe du Mexique.

Le 22 juillet 2010, une partie de la zone de pêche interdite est ré-ouverte, soit un tiers de la zone d'interdiction. Cette réouverture concerne le plateau de Floride, au sud-est du site de la plateforme, selon un protocole validé par la NOAA, [l'US Food and Drug Administration \(FDA\)](#) et les États du golfe du Mexique. Trois critères principaux sont considérés :

- aucune trace d'hydrocarbure ne devra être observée dans la zone depuis 30 jours ;
- les échantillons prélevés de chairs de poissons et autres ressources pêchées ne révéleront ni goût, ni odeur de pétrole ;

- les analyses réalisées sur ces chairs indiqueront un niveau de substances chimiques inférieur au niveau critique.

La zone fermée à la pêche représente désormais 24 % des eaux fédérales.

Le 10 août, une zone de 13 323 km<sup>2</sup> est ré-ouverte mais seulement pour la pêche des poissons, 22 % des eaux fédérales du golfe du Mexique restent encore fermées à la pêche.

La zone de pêche fermée se réduit peu à peu pour atteindre une surface de 2 700 km<sup>2</sup> le 2 février 2011, soit 0,4 % des eaux fédérales du golfe du Mexique. Cependant, le 24 novembre, la NOAA interdit la pêche à la crevette rouge royale dans une zone de 10 900 km<sup>2</sup> après qu'un pêcheur ait remonté des boulettes dans ces filets. Cette interdiction a été levée le 2 février 2011.

### Recensement de la vie marine dans les eaux du golfe du Mexique

Les résultats d'une étude internationale (Census of Marine Life), menée sur 10 ans, sur la distribution des espèces et de leur diversité dans les océans du monde, et notamment dans les eaux américaines (An Overview of Marine Biodiversity in United States Waters) ont été publiés le 2 août 2010. 15 419 espèces (végétaux, animaux et microbes) ont ainsi été recensées dans le golfe du Mexique avant la marée noire, ce qui permettra de mieux juger l'impact de la pollution.

### Création d'un fonds de recherche anti-pollution

Le 21 juillet 2010, quatre producteurs de pétrole (ExxonMobil, Chevron, ConocoPhillips, Shell) créent une compagnie, doté d'un fonds d'un milliard de dollars, la Marine Well Containment Company (MWCC) pour mettre au point un dispositif standard qui permettrait d'intervenir sur un puits à 3 000 m de profondeur pour absorber une importante fuite de pétrole ou de gaz dans le golfe du Mexique. Ce dispositif serait opérationnel sous 24 h et pourrait fonctionner quelles que soient les conditions météorologiques. Le 20 septembre, BP annonce son intention de se joindre à la MWCC afin de faire profiter les membres de son expérience acquise lors de l'accident. BP a également l'intention de mettre, les équipements utilisés lors de la lutte, à la disposition de toutes les compagnies opérant dans le golfe du Mexique.



Port Fourchon, juillet 2010 ©CEDRE

## Impacts biologiques

En juin 2010, l'agence fédérale the [US Fish and Wildlife Service \(FWS\)](#), chargée de la gestion des ressources végétales et animales sauvages, compte 600 personnes sur place pour coordonner les opérations de recherche, de collecte et de nettoyage des oiseaux, mammifères marins et reptiles (dont les tortues marines).

Le FWS a par ailleurs annoncé, le 28 juin, le lancement d'un plan de sauvetage des tortues de grande ampleur. Il vise à collecter sur les plages d'Alabama et du nord-ouest de la Floride des dizaines de milliers d'œufs de tortues en voie de disparition (tortues : caouanne, de Kemp, luth et verte) pour les transporter individuellement dans des boîtes de polystyrène par avion sur un rivage propre situé sur la côte centre est de la Floride. À l'éclosion, les bébés tortues seront amenés à la main jusqu'à l'océan. Malgré la forte incertitude sur les résultats d'un tel plan, le FWS considère que l'inaction entraînerait vraisemblablement la perte de la totalité des nouveau-nés de tout le nord du golfe du Mexique. Fin août 2010, cette opération est considérée comme un succès puisque 15 000 tortues ont pu rejoindre la mer.

L'UAC (Unified Area Command) situé en Louisiane centralise les données sur la ramassage des spécimens échoués. Entre le début de la marée noire et fin janvier 2011, l'impact sur la faune est le suivant :

	Morts	Non impactés par du pétrole visible
Oiseaux	6 124	54 %
Tortues marines	608	52 %
Mammifères marins	100	96 %

## Impacts sur la santé des intervenants

Un soin important est porté à la santé du personnel qui œuvre à la lutte en mer et à terre.

Les personnes sont en effet invitées à déclarer les symptômes et maladies auprès des services sanitaires de BP. Les données sont ensuite transmises à l'[OSHA](#) (Occupational Safety and Health Administration) et à [NIOSH](#) (National Institute for Occupational Safety and Health), ce dernier faisant parti du ministère de la santé ([HHS](#), US Department of Health and Human Services) et ayant pour mission de conduire des recherches et de formuler des recommandations quant à la prévention des maladies liées au travail.

Des rapports concernant les pathologies les plus fréquentes selon la localisation géographique des individus sont régulièrement produits et mis à jour. Le phénomène des coups de chaleur est également suivi en raison de la forte chaleur et de l'important taux d'humidité présente dans le golfe du Mexique, la sensation de chaleur

étant exacerbée par les équipements de protection portés par les personnes chargées de la lutte.

Compensation du dommage environnemental : the Natural Resource Damage Assessment (NRDA)

Après une pollution par hydrocarbures comme celle du golfe du Mexique, une procédure institutionnelle, dite NRDA, est mise en œuvre par la NOAA, pour compenser et restaurer le dommage environnemental. Les parties responsables de la pollution sont associées à cette procédure et c'est à elles de supporter les coûts de la restauration et de mise en œuvre du processus NRDA.

Dans le cas de *Deepwater Horizon*, la première étape de la procédure NRDA (étape de pré-évaluation) a été mise en œuvre dès le début de la pollution. Cette procédure est pilotée par la NOAA via le Damage Assessment, Remediation, and Restoration Program (DARRP). Elle consiste à collecter des données devant le front de pollution sur l'état biologique de nombreuses catégories de ressources (oiseaux, mammifères marins, habitats subtidaux et intertidaux). Des données sont également collectées sur les activités récréatives susceptibles d'être impactées par la pollution. Mi-septembre 2010, environ 3 200 km de côtes ont été étudiées et 23 500 échantillons ont été prélevés. Au mois de janvier 2011, les chiffres concernant l'échantillonnage sont les suivants : 13 677 échantillons d'eau, 6 010 échantillons de tissus biologiques, 4 506 échantillons de sédiments, 1 917 échantillons de boulettes d'hydrocarbures, 783 échantillons de sols. 295 agents de la NOAA et 475 contractants travaillent à la réalisation de la NRDA. Les parties responsables de l'accident ont déjà versé plus de 45 millions de dollars pour la réalisation de la première étape de la NRDA.

La première étape de la procédure NRDA s'est achevée mi-septembre 2010 et la phase d'évaluation du dommage et de planification de la restauration a été lancée. Cette phase durera plusieurs mois voire plusieurs années.

## **Suivi de la pollution**

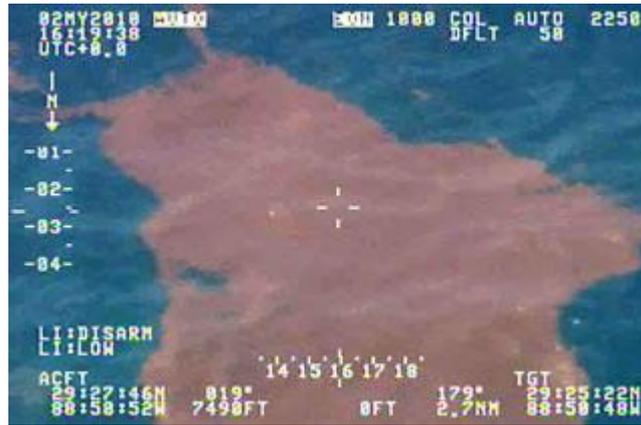
Par les autorités

Des contrôles réguliers de la qualité de l'air sur le littoral américain du Golfe du Mexique sont réalisés et consultables sur le site de l'EPA, où ils sont archivés.

Parallèlement, l'EPA met à disposition du public les résultats donnés par le suivi mené vis-à-vis de l'air, de l'eau, des sédiments et des dispersants.

Le déplacement de la nappe est suivi grâce à l'analyse d'images satellitaires ainsi qu'à des vols aériens de reconnaissance.

De début mai à mi-juillet 2010, le Programme National Canadien de Surveillance Aérienne (PNSA) effectue 298 heures de vol pour 63 missions de reconnaissance. Le relais est pris par une équipe islandaise.



Observation de nappe en mer, mai 2010 ©TRANSPORTS CANADA

Des prévisions de dérive sont éditées deux fois par jour par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Le 15 mai 2010, un dispositif de surveillance est mis en place par le personnel du Parc national des Everglades afin de signaler toute contamination aquatique.

Une équipe du programme "Mussel Watch" de la NOAA est envoyée dans le golfe du Mexique afin d'effectuer des prélèvements de moules, d'huîtres, d'eau et de sédiments. Ce programme d'envergure nationale est en place depuis 1986 afin de réaliser un suivi en continu de la contamination des eaux côtières américaines.



Dash 8 – 200 canadien ©TRANSPORTS CANADA



Dash 8 – 300 islandais ©TRANSPORTS CANADA

Par des institutions scientifiques et des universités

Une mission océanographique initialement dédiée à l'étude des coraux des grandes profondeurs est réorientée afin de collecter des échantillons d'eau et de sédiments dans les zones proches des fuites de pétrole. Ces échantillons doivent permettre de déterminer l'état de référence de l'écosystème afin de mesurer les modifications qui pourraient intervenir dans ces endroits à la suite de la marée noire.

A l'instar de la lutte antipollution, l'accident de *Deepwater Horizon* est d'une dimension exceptionnelle en matière d'évaluation d'impacts : l'évènement a été suivi d'un nombre sans précédent d'études, financées dans le cadre de différents programmes, d'initiatives privées et publiques, à relativement long terme (à l'image du fonds constitué par BP, de 500 millions de dollars américains sur 10 ans, destiné au financement de recherches à long-terme : le Gulf of Mexico Research Initiative (GoMRI). Site dédié à la diffusion des résultats : [www.gulfresearchinitiative.org/](http://www.gulfresearchinitiative.org/)) et visant à répondre à des interrogations variées.

En août 2010, si les experts américains s'entendent sur la quantité de pétrole qui s'est échappée du puits (4,9 millions de barils = 779 000 m<sup>3</sup>), des divergences apparaissent entre le rapport du National Incident Command (NIC) et l'étude du Georgia Sea Grant Program (publiée en 2010 par C. Hopkinson sous le titre : [Outcome/Guidance from Georgia Sea Grant Program: Current Status of the BP Oil Spill](#)) sur la répartition des différentes fractions du pétrole (é vaporé, dispersé, brûlé, biodégradé...) et donc sur les quantités d'hydrocarbures restantes dans le golfe du Mexique.

Le 19 août 2010, une équipe de la Woods Hole Oceanographic Institution ([WHOI](#)) annonce, dans une étude publiée dans la revue *Science*, la détection d'un brouillard de micro-gouttelettes de pétrole. Il mesurerait 35 km de long, 2 km de large pour une épaisseur de 200 m et naviguerait à une profondeur de 1 000 m sous la surface de l'océan.

Dans un article publié le 6 janvier 2011 dans la revue *Science*, des scientifiques des universités du Texas, de Californie et du New Hampshire ont montré que la totalité du méthane, relargué en mer à la suite de l'accident, a disparu dès septembre. Selon ces auteurs, cette disparition s'explique par des blooms de bactéries "mangeuses" de méthane.

## Aspects internationaux

Dès les premières semaines de la pollution, BP, à travers ces deux OSROs (Oil Spill Response Organizations), cherche à recenser les expertises et les moyens de lutte disponibles au niveau international.

De nombreux pays proposent également très rapidement leur aide et leurs moyens sur une base volontaire.

Europe

- Après avoir initialement décliné des offres, les autorités américaines recherchent, par la voie diplomatique via l'OMI ou via la cellule de protection civile (MIC) de la Commission européenne :

- début mai 2010, des dispersants et des barrages,
- début juin des barrages anti-feu et des barrages de taille moyenne,
- mi-juin, des récupérateurs de haute capacité.

En Europe, l'EMSA, l'Espagne, les Pays-Bas, l'Allemagne, la Suède, la Norvège, le Danemark, l'Irlande, la France, le Portugal, le Royaume-Uni, la Roumanie, la Belgique, la Grèce et la Croatie proposent ainsi de nombreux équipements et produits qui pour une partie d'entre eux sont acceptés afin d'alimenter l'impressionnant arsenal de lutte déployé par les autorités américaines.

Par ailleurs, le commissaire européen responsable de l'énergie présente le 13 octobre 2010 un projet de législation globale sur les plateformes pétrolières, qui imposeraient les normes de sécurité les plus strictes du monde. Ce projet reprend les meilleures pratiques existant en Europe pour qu'elles deviennent la norme dans toute l'Union. Il prévoit un durcissement des critères pour obtenir un permis de forage. Ce projet présenté en octobre 2011 au Parlement et au Conseil européens n'est pas retenu car jugé "inacceptable". Trois ans plus tard, le 21 février 2013, les États membres et les eurodéputés aboutissent à un accord sur une directive concernant la sécurité des opérations pétrolières et gazières en mer : les États membres doivent s'assurer que les compagnies pétrolières et gazières qui demandent une autorisation pour un nouveau permis de forer respectent certaines exigences (à intégrer dans les deux ans dans le droit national de chaque pays membre). Ces exigences concernent les compagnies qui devront fournir un plan d'intervention d'urgence et les garanties financières suffisantes pour rembourser les dégâts causés à l'environnement, en cas d'accident.

## France

Plusieurs sociétés de service ou fabricants de matériels antipollution français sont impliqués dans cette pollution.

La presse s'est largement fait l'écho au mois de juin 2010 de la vente par l'entreprise bretonne Ecocéane à la société AshBritt, basée en Floride et spécialisée dans les situations d'urgences, de plusieurs barges récupératrices Cataglop et de la location du navire récupérateur Catamar.

L'efficacité d'un filet de récupération (NOTIL - *Nymphea Oil Trawler Instant Launch*) proposé par la société Nymphea environnement, filiale du groupe Vinci (Bouches-du-Rhône) a été évalué fin juillet 2010.

## CEDRE

À la demande du gouvernement des Bahamas, l'OMI dépêche deux experts à Nassau, début juin 2010, pour une évaluation des risques liés à la pollution en cas de dérive des nappes en dehors du golfe du Mexique.

La déléguée Caraïbes du CEDRE et un expert du centre régional RAC/REMPEITC de Curaçao se rendent sur place pour évaluer le niveau de préparation du gouvernement pour faire face à cette éventuelle pollution en s'appuyant sur son plan national de lutte contre la pollution et les moyens disponibles aux Bahamas au niveau gouvernemental et dans l'industrie pétrolière. Des recommandations sont formulées quant à la surveillance et la protection des îles situées à l'ouest des Bahamas, les

plus susceptibles d'être impactées.

Mi-juillet 2010, un expert du CEDRE participe à une mission internationale rassemblant une quinzaine de personnes provenant d'organismes internationaux (OMI, EMSA, FIPOL...) et des représentants de divers États (Corée du sud, Nouvelle-Zélande...).

À la même période, le directeur du CEDRE se rend sur l'invitation de BP se rendre compte de l'état de la situation. Cette mission permet une visite du centre de commandement de Houma installé dans les locaux d'un centre de formation appartenant à BP et de participer à une mission de reconnaissance SCAT. Une rencontre avec le consul général de la France à la Nouvelle-Orléans a également lieu.



Déploiement de barrages absorbants ©CEDRE

## Indemnisation

Des responsabilités multiples



Littoral touché par la pollution ©CEDRE

Dès le début de la marée noire, la compagnie BP annonce qu'elle s'estime responsable de la gestion de la lutte contre la pollution. Elle s'engage à indemniser les victimes « légitimes » de la marée noire. Selon le courtier new-yorkais Sanford Bernstein & Co, la

facture du géant britannique pourrait atteindre au moins 8 milliards de dollars. Par contre, en ce qui concerne l'accident dont a été victime la plateforme *Deepwater Horizon*, l'attribution des responsabilités risque d'être plus compliquée. En effet, BP n'est actionnaire qu'à 65 % du gisement d'hydrocarbures situé dans le golfe du Mexique. Le reste appartient pour 25 % au groupe canadien Anadarko Petroleum Corp. et pour 10 % à la société japonaise Mitsui & Co. De plus, la plateforme appartient à Transocean, une compagnie de forage suisse basée à Houston (États-Unis). D'autres sociétés parapétrolières pourraient également être impliquées, notamment Cameron International et Hydroil qui ont fourni les obturateurs anti-éruption.

Vers une future hausse des montants d'indemnisation ?

En 2011, aux États-Unis, les dommages économiques générés par un accident sont indemnisés à hauteur de 75 millions de dollars par les compagnies pétrolières. Certains sénateurs, estimant que ce montant n'est pas assez élevé, ont déposé un projet de loi afin de relever le plafond à 10 milliards de dollars. Par ailleurs, une fois ce plafond atteint, les victimes (entreprises ou particuliers) peuvent se tourner vers un fonds spécial alimenté par une taxe sur le pétrole extrait ou importé des États-Unis. Cependant, le total des paiements ne peut dépasser un milliard de dollars. Les sénateurs proposent donc de relever également ce plafond.

Prélude d'un procès hors norme

Le 29 juillet 2010, un avant-procès se tient dans l'Idaho pour déterminer les conditions du procès à venir. Le 10 août, devant les plaignants et les parties responsables, dont BP et Transocean, la commission judiciaire annonce que les plaintes déposées contre les parties responsables seront rassemblées en une seule plainte collective. Elles seront étudiées par le juge Carl J. Barbier en Louisiane.

Le procès civil débute en février 2013 à la Nouvelle-Orléans, l'objectif durant ce procès est d'établir les causes et responsabilités suite à la pollution pétrolière de la plateforme.

Le 4 septembre 2014, selon le jugement de la cour fédérale de la Nouvelle-Orléans, BP s'est rendu coupable de « grave négligence » et de conduite « imprudente » étant à l'origine de la plus importante pollution pétrolière des États-Unis. La responsabilité de BP, de loin le principal fautif, est partagée par Transocean et Halliburton coupables de conduite « négligente ». Cette décision est la première partie du procès.

De manière à limiter le nombre de plaintes, une fois les dédommagements du GCCF acceptés, les victimes doivent abandonner leur droit de poursuivre BP et les autres parties responsables.

Les montants de l'indemnisation

Le 24 mai 2010, BP s'engage à financer jusqu'à hauteur de 500 millions de dollars un programme de recherche visant à évaluer les conséquences sur l'environnement de la marée noire dans le golfe du Mexique, le [Gulf of Mexico Research Initiative \(GoMRI\)](#) est créé. Site dédié à la diffusion des résultats et vise à répondre à des interrogations variées.

Selon la législation américaine, BP est responsable de la pollution et donc de l'indemnisation des victimes, c'est pourquoi la compagnie commence la procédure d'indemnisation dès le mois de mai. Le 25 mai 2010, BP a reçu 22 000 demandes d'indemnisation, collectées dans 36 bureaux installés dans les États du golfe du Mexique, et payé 9 millions de dollars de dédommagements. Le nombre des demandes et les montants des dédommagements versés par BP se sont ensuite envolés : le 7 août, 145 000 demandes ont été déposées et BP a versé plus de 319 millions de dollars de dédommagement. Le 24 août, le nombre de demandes s'élève à 150 000 et 400 millions de dollars de dédommagement ont été réglés par BP. Aucune demande n'a été refusée jusqu'alors.

Le 16 juin 2010, à la demande de l'administration américaine, BP accepte de créer un fonds d'indemnisation, the Gulf Coast Claims Facility (GCCF), de 20 milliards de dollars qui sera abondé ultérieurement. Ce fonds indépendant, géré par l'avocat Kenneth Feinberg, permettra de régler les dommages et intérêts aux particuliers et aux entreprises, les coûts de restauration des ressources naturelles endommagées ainsi que les coûts d'interventions d'urgence des administrations locales et fédérales.

Le 9 août, BP a réalisé un premier versement de 3 milliards. Le 23 août, les plaintes ne sont plus reçues par BP mais par le fonds d'indemnisation.

D'autre part, le 1er octobre 2010, BP annonce avoir dépensé un peu plus de 11,2 milliards de dollars pour réparer les dégâts causés par la marée noire.

Le 17 décembre 2010, le gouvernement américain dépose une plainte à l'encontre de BP et des autres sociétés impliquées dans l'accident, afin que leur responsabilité civile soit établie.

Entre avril et novembre 2010, BP et les autres parties responsables (Transocean, MOEX et Andarko) ont reçu sept factures, d'un montant total de 581 millions de dollars, de la part du gouvernement américain. Elles correspondent au coût des opérations de lutte et BP a réglé la totalité du montant. La huitième facture, s'élevant à 25,4 millions de dollars, a été envoyée le 18 novembre et est en attente de règlement.

Le 26 février 2011, 492 775 demandes d'indemnisation ont été déposées au GCCF qui a déjà traité 169 013 demandes pour un montant d'environ de 3,8 milliards de dollars (en plus des 127 000 demandes réglées par BP pour un montant de 400 millions de dollars avant la prise en charge des demandes par le GCCF). De plus, environ 1,1 milliard de dollars a été versé aux différents États touchés par la marée noire.

En juillet 2015, un accord de principe avec la justice américaine prévoit le versement par BP de 18,7 milliards de dollars pour solder les poursuites intentées par l'État fédéral ainsi que par les 5 États côtiers (Louisiane, Mississippi, Alabama, Texas et Floride) dont le littoral avait été pollué. Cet accord résout la plupart des poursuites en cours. Par ailleurs, un montant supplémentaire de 232 millions de dollars est provisionné par BP de façon à couvrir les dommages aux ressources non encore identifiés au moment de l'accord. C'est l'accord le plus important jamais conclu avec une entreprise dans l'histoire américaine. L'accord qui doit encore être validé par les tribunaux, met fin à un procès qui dure depuis plus de deux ans devant la justice civile. Il s'ajoute à l'amende de 4 milliards de dollars infligée à BP par la justice criminelle en 2013. La facture totale pour BP s'élève désormais à 53,8 milliards de dollars, si l'on compte les opérations de nettoyage des sites pollués prises en charge par la compagnie.

Début 2018, le programme d'indemnisation mis en place après la catastrophe touche maintenant à sa fin, indique BP dans un communiqué. La compagnie annonce avoir

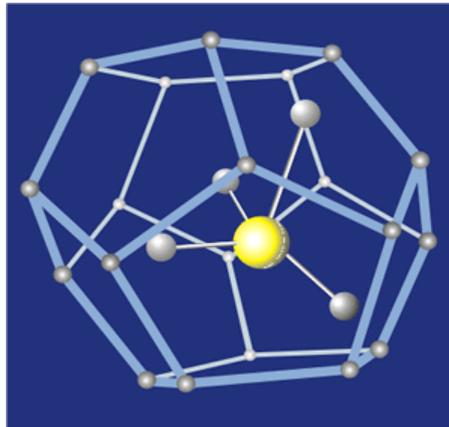
réglé suite aux demandes d'indemnisation environ 65 milliards de dollars comprenant les amendes, l'indemnisation aux victimes et les frais induits par les opérations de nettoyage des littoraux pollués. Au total, près de 390 000 demandes ont été déposées.

## Les hydrates de méthane

### Contexte et définition

Dans le cadre de l'accident de la plate-forme *Deepwater Horizon*, la tentative avortée de la pose d'une chambre de confinement sur la fuite principale début mai 2010 est due à la formation de cristaux d'hydrates de méthane. L'aspect de ces deniers rappelle beaucoup la glace. Les molécules de méthane sont en fait piégées dans des "cages" constituées de molécules d'eau. Ce type de structure n'existe que dans des zones où règnent de fortes pressions et/ou des basses températures.

Des observations de terrain suggèrent qu'en milieu ouvert, les hydrates ne forment pas de structure visible de façon durable. Ce n'est que lorsqu'ils buttent sur un obstacle qu'ils forment des cristaux.



Structure moléculaire d'un hydrate de méthane

Source : [www.daviddarling.info](http://www.daviddarling.info)

### Localisation

Il existe deux grands types de localisation pour les réservoirs naturels d'hydrate de méthane :

- les réservoirs océaniques qui peuvent être situés dans les sédiments marins profonds ou bien au niveau des talus continentaux ;  
les réservoirs continentaux qui se trouvent dans le permafrost des régions arctiques.

### Risques liés à l'exploitation

Les hydrates de méthane stockés ainsi représentent une source d'énergie qui pourrait satisfaire les besoins de l'humanité entière pendant des milliers d'années.

Cependant, l'exploitation de tels gisements pose des problèmes environnementaux et sécuritaires. D'une part, avoir à sa disposition plus de méthane sous-entend générer encore plus de rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. D'autre part, les hydrates de méthane piégés doivent être manipulés avec beaucoup de précaution car si tout le gisement est relâché brusquement, il y a un risque de dégazage massif.

## **Chronologie des opérations de lutte**

Année 2010 :

**20 avril** : Explosion suivie d'un incendie de la plate-forme *Deepwater Horizon*.

**21 avril** : Opérations de recherche en mer des 11 membres d'équipage manquants. Activation de la réponse d'urgence.

**22 avril** : La plate-forme sombre. Montée en puissance de la mobilisation au niveau fédéral.

**23 avril** : Localisation de l'épave de la plateforme qui gît sur le fond. Établissement d'un centre de commande unifiée (*Unified Area Command - UAC*) en Louisiane.

**24 avril** : Montée en puissance de la structuration de la réponse par l'USCG (*United States Coast Guard*).

**28 avril** : Début des opérations de brûlage des nappes de pétrole.

**29 avril** : La marée noire est déclarée "catastrophe nationale".

**30 avril** : Le président des États-Unis Barack Obama déclare la suspension jusqu'à nouvel ordre des nouvelles activités de forage offshore.

**1er mai** : Mise en place d'un *National Command Incident* (NIC).

**2 mai** : Interdiction de pêche dans les eaux fédérales impactées. Première visite sur place du président Barack Obama. Création d'une commission nationale indépendante chargée d'analyser l'accident. La plate-forme *Development Drill III* débute le forage d'un premier puits de secours. La pêche est interdite dans les eaux fédérales impactées.

**6 mai** : Premiers arrivages d'hydrocarbures sur le littoral de Louisiane.

**8 mai** : Échec de la mise en place d'une chambre de confinement.

**9 mai** : Extension de la pollution sur le littoral de l'Alabama.

**16 mai** : La plate-forme *Development Drill II* débute le forage d'un second puits de secours.

**17 mai** : Insertion d'un flexible dans le riser gisant sur le fond pour récupérer du pétrole, du gaz et de l'eau.

**24 mai** : BP finance 500 millions de US\$ pour un programme de recherche visant à évaluer les conséquences sur l'environnement de la marée noire, le *Gulf of Mexico Research Initiative* (GoMRI) est créé.

**26 mai** : Début de l'opération *Top Kill*.

**29 mai** : Échec de l'opération *Top Kill* qui vise à injecter des boues de forage dans le puits.

**1er juin** : Ouverture d'une enquête judiciaire pour connaître les causes de l'accident.

**3 juin** : Pose d'une nouvelle chambre de confinement (dispositif appelé *Lower Marine Riser Package Cap*) pour augmenter la capacité de récupération de pétrole et de gaz.

**4 juin** : Arrivages de pétrole en Floride.

**15 juin** : Reconnaissance des littoraux souillés en Alabama, Floride, Louisiane, et Mississippi par une quarantaine d'équipes SCAT (*Shoreline Cleanup Assessment Team*).

**16 juin** : Création d'un fonds d'indemnisation indépendant par BP de 20 milliards de dollars.

**7 juillet** : 47 000 personnes mobilisées dans la réponse suite à la pollution de *Deepwater Horizon*.

**12 juillet** : Pose d'un entonnoir avec fermeture des valves du puits (appelé *Top Hat 10*).

**15 juillet** : La fuite est définitivement stoppée suite au succès de l'opération *Top Hat 10*.

**22 juillet** : Les interdictions de pêche sont progressivement levées.

**3 août** : Début de l'opération *Static Kill* qui vise à injecter de la boue et du ciment par le haut du puits principal afin de le colmater.

**4 août** : Réussite de l'opération *Static Kill*.

**14 août** : Démarrage de l'opération *Bottom Kill*.

**19 septembre** : Scellement définitif du puits principal par le bas (opération *Bottom Kill*) avec injection de boues de forage et de ciment, via 2 puits de secours forés à plus de 5 000 m sous le fond océanique.



Mise en œuvre d'un chantier de nettoyage sur le littoral ©CEDRE

## Sources d'information

- The official site of the Deepwater Horizon Unified Command : [Restore the Gulf](#)
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) : [Deepwater Horizon Incident](#), Gulf of Mexico
- Site des [US Coast Guards](#)
- Oil Spill Commission : [National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling](#)
- BBC News : [US evacuates oil rig after Gulf of Mexico leak](#)
- Journal de l'environnement : [La Louisiane menacée par la marée noire](#)
- Le Monde : [L'indemnisation des victimes pourrait prendre de cinq à dix ans](#)
- LINFO.RE : [Marée noire aux USA : projet de loi pour faire payer les compagnies pétrolières](#)
- La Presse : [L'état d'urgence décrété dans quatre États](#)
- CNN : [BP to try unprecedented engineering feat to stop oil spill](#)
- Radio-Canada : [L'immense caisson en route pour le puits](#)
- Radio-Canada : [BP opte pour la boue](#)
- Le Parisien : [Marée noire : Kevin Costner plaide pour sa machine à éliminer le pétrole](#)
- L'avenir.net : [BP va verser 500 millions de dollars pour étudier l'impact de la marée noire](#)
- Mer et Marine : [La marée noire touche les côtes américaines](#)
- bfmtv.com : [Des bancs de sable pour protéger la Louisiane de la marée noire](#)

## Liens externes

### Sites institutionnels

- [National Oceanographic and Atmospheric Administration \(NOAA\)](#) : Archives des données récoltées suite à l'accident.
- [Gulf British Petroleum](#) : Communiqués de presse de la compagnie BP.
- [Restore The Gulf](#) : Site du Conseil de restauration des écosystèmes de la côte du golfe du Mexique.
- [NOAA Fisheries Service](#) : Organisme délimitant la zone d'interdiction de pêche.
- [Gulf Spill Restoration](#) : Site dédié à l'évaluation du dommage environnemental et à la restauration.
- [U.S. Department Of Interior \(DOI\)](#) : Informations sur la marée noire Deepwater Horizon.
- [Clean Caribbean & Americas \(CCA\)](#) : Site du regroupement de 35 compagnies pétrolières exploitant en zone Caraïbes.
- [National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling - Final Report](#) : Rapport final de la Commission nationale d'enquête sur les causes de l'accident.
- [NOAA Office and Response Restoration](#) : données de l'Office and Response Restoration et informations de la NOAA sur la marée noire de Deepwater Horizon.

## Médias

- [Marée noire dans le Golfe du Mexique](#) : Site du New York Times.
- Site de la chaîne d'information en continu [MSN](#) diffusée en France.
- [BP Oil Spill](#) : Site du Guardian.
- [Louisiane - Les première photos de la marée noire](#) : Site du Télégramme.
- [Plonger dans la nappe de pétrole](#) : Site de abc News.

## Suivi de la pollution

- [Google Earth](#) : Suivez l'évolution de la marée noire dans le Golfe du Mexique.
- [Earth Laboratory](#) : Site de la NASA.
- [Earth Scan Lab](#) : Site de l'Université de Louisiane.
- [United States Environment Protection Agency \(EPA\)](#) : Résultats donnés par le suivi mené vis-à-vis de l'air, de l'eau, des sédiments et des dispersants.
- [United States Environment Protection Agency \(EPA\)](#) : Contrôle de la qualité de l'air sur le littoral du Golfe du Mexique.
- [National Centers for Coastal Ocean Science \(NCCOS\)](#) : Programme de suivi continu de la pollution dans les eaux côtières américaines (ex : Mussel Watch Program).
- [BP Deepwater Horizon Oil Budget: What Happened to the Oil?](#) : Estimation et devenir de la quantité de pétrole déversé.
- [LPO](#) : Fiche accident et action de la LPO.

## Indemnisation

- [BP Oil Spill settlement](#) : Site dédié aux demandes d'indemnisation.
- [United States Environment Protection Agency \(EPA\)](#) : Coûts payés par BP à l'EPA.

## Articles de synthèse

- [Oil Rig Disasters](#) : Site recensant les principaux accidents de puits pétroliers offshores.
- [Encyclopaedia Britannica](#) : Informations sur l'accident, mise à jour régulière.