

Retour d'expérience sur l'accident de Deepwater Horizon

L'utilisation de dispersants

Rue Alain Colas - CS 41836 - 29218 BREST CEDEX 2 - FRANCE
Tél. : +33 2 98 33 10 10 - Fax : +33 2 98 44 91 38

<http://www.cedre.fr>

contact@cedre.fr

Quelques chiffres

- 7000 m³ de dispersants utilisés:
 - 3600 m³ épanchés par avions
 - 400 m³ épanchés par bateaux
 - 3000 m³ injectés au niveau de la fuite
- 61 jours d'épandage aériens, plus de 400 vols
- Plus de 15 % (16 à 30%) du pétrole dispersé chimiquement:
 - 10 à 25 % de la fuite traitée par l'injection au fond
 - 15 à 20 % des nappes dispersées en surface

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Contexte - Préacquis

- Bon niveau de connaissances sur:
 - les possibilités et modalités de traitement de nappes
 - les fenêtres de dispersibilité des pétroles du GoM
- Connaissances sur l'impact de la dispersion de nappes
- Pas d'expérience, peu de recherches et d'expérimentations sur l'injection sous marine
- Disponibilité de produits et de moyens d'épandage
- Inventaire des stocks mondiaux (Exxon)
- Autorisations d'utilisation dans les zones concernées (à 3 nautiques des côtes et plus de 10 m d'eau; sans limitation de quantité, ni prise en compte de possible injection sous marine)

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Décision et objectifs de l'utilisation de dispersants

Prise de décision:

- NEBA
- DAG: Dispersant Assessment Group
(BP, NOAA, Shell, Exxon, SL Ross, Exponent, Sintef)
- Caractérisation des nappes; tests de laboratoire

Objectifs:

- Limiter les arrivages et donc l'impact sur le littoral
- Sécurité des intervenants en limitant les COV

Facteurs favorables:

- La dispersibilité du pétrole
- La continuité et l'ampleur du déversement
- Vents et courants pouvant porter à la côte
- La sensibilité et la vulnérabilité du littoral menacé
- L'insuffisance de moyens pour des solutions alternatives

Décision et objectifs de l'utilisation de dispersants

2 inconnues:

- Utilisation massive et prolongée
- Injection au fond

Directives EPA:

- Limiter l'application en surface et au fond
- Optimiser le choix du dispersant

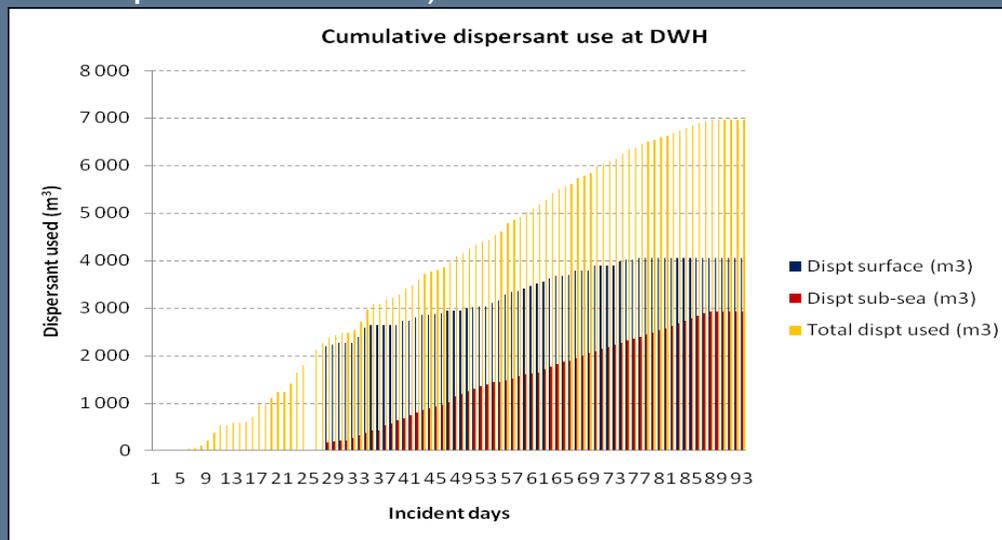
Tests EPA complémentaires sur la toxicité de la dispersion

Plan d'emploi exigé de BP:

- Procédures opérationnelles pour l'injection au fond
- Contrôle de l'efficacité de l'injection sous marine
- Programme d'échantillonnage et de suivi du pétrole dispersé
- Méthode d'évaluation de la toxicité

Choix et Quantités des dispersants utilisés

- Corexit 9527 (10%) et 9500 (90%):
 - Agréés aux USA
 - Disponibles en grandes quantités
- Suite à polémiques, demande EPA de voir les possibilités de recourir à un dispersant moins toxiques:
 - Incapacité affichée par BP
 - Tests EPA comparatifs sur 8 dispersants: pas de meilleur choix
 - En contrepartie, réduction des quantités (moins 40% pour le traitement en surface à partir de fin mai)



- stocks internationaux + fabrication de produit

Applications sur des nappes

- 3600 m³ épanchés par avions:
 - 6 Hercules C-130 (dont 3 avec ADDS pack, 19 m³)
 - 1 DC-3 (3,7 m³)
 - 1 Basler Turbo-67 (7,5 m³)
 - 2 King Air BE-90 (1 m³)
 - 3 Air-tractor – 802 (3m³)



- 412 missions en 61 jours
- Faible taux d'application: 50 l/ha (5 USGPA)

Applications sur des nappes (2)

- 400 m³ éendus par navires:
 - HOS Super H
 - Adriatic



- À l'aplomb des remontées de pétrole
- taux d'application plus fort: 250 l/ha

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Guidage de l'épandage aérien

- 8 avions de repérage et guidage
- 816 vols
- Coordination et suivi: recours aux SIG

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Injection sous marine

- 3000 m3 injectés:
 - d'abord, via un tube inséré dans le riser endommagé;
 - puis (1/06), dans le panache:
 - d'abord, par un anneau d'injection,
- puis, par une canne mise en œuvre par ROV.



Injection sous marine (2)

- Débit d'injection:
 - initialement: moy: 2m³/h; max: 4,5 m³/h (taux visé: 1/20)
 - après le 1/06: 60 m³/j # 2,5 m³/h, dans le panache
- Début des opérations: début mai
- Arrêt le 7 mai, dans l'attente d'une analyse des résultats
- Redémarrage le 15 mai
- Fin de l'injection mi-juillet (arrêt définitif de la fuite)

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Contrôle de l'efficacité

Epandage aérien:

- **Protocoles SMART** (Special Monitoring of Applied Response Technologies):
 - Observation visuelle
 - Détection in situ par fluorimétrie (à 1m et 10 m)
 - Confirmation par analyse d'échantillons
- Procédure pertinente mais coordination difficile avec activités concurrentes (dont l'épandage aérien)
- Confirmation de l'efficacité de la dispersion
- analyseur de particules pour des profils de 3,5 m à 550m (par DFO)
-

Contrôle de l'efficacité



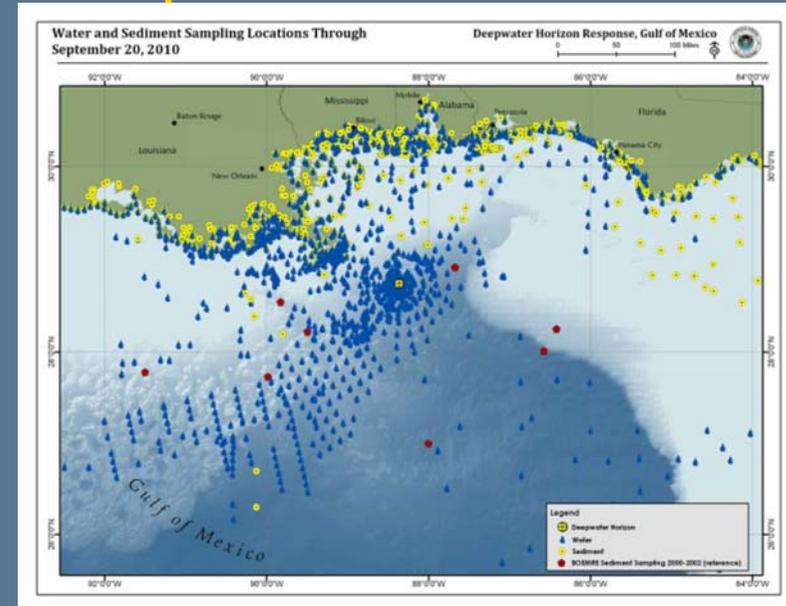
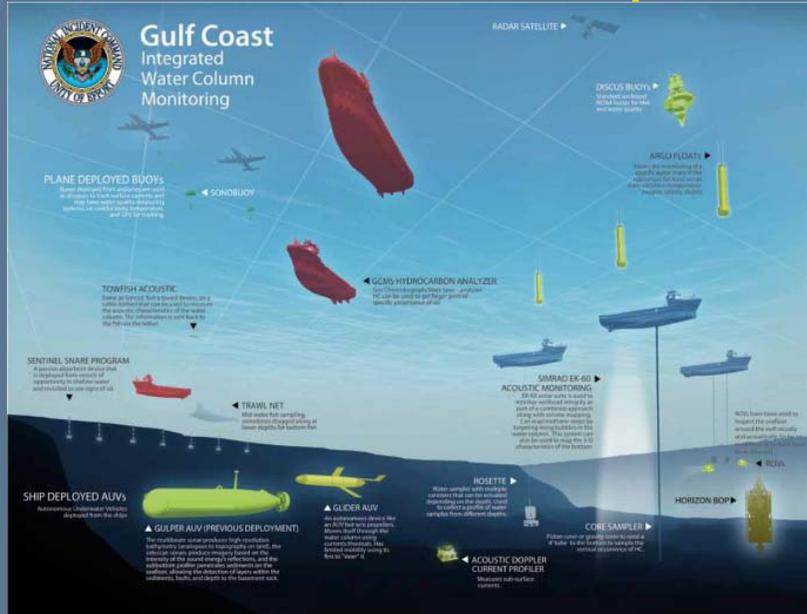
Injection sous marine:

- Conception d'un programme spécifique
 - Activation d'une équipe spécialisée (Subsea Monitoring Unit) au sein de l'UAC
 - Au-delà de la confirmation visuelle, programme de suivi du panache en 2 phases:
 1. Localisation et quantification du panache, teneur en pétrole; + recueil de données pour validation des modélisations;
 2. Évaluation de la toxicité du panache: prises d'échantillons, suivi chimique et biologique dans et hors panache.
- + critères d'arrêt de l'injection (réduction importante de l'O₂ dissous, toxicité significative,...)
- Fluorimètre 2D pour différencier dispersion chimique et physique;

Suivi du devenir et de l'impact du pétrole dispersé



www.cedre.fr
contact@cedre.fr



- Panache entre -1200 m et -1400 m (35 km de long?)
1 à 3 ppm entre 500 et 1000 m de la fuite; bruit de fond au-delà de 6 milles du puits; presque partout moins de 2 ppm, donc bien en dessous de seuils de toxicité aiguë, voire d'effets
teneurs en O2 dissous légèrement inférieures à la normale, mais nettement supérieures à l'anoxie
- Étude EPA: mélanges pétrole+dispersant pas plus toxiques que pétrole seul (pour les 2 espèces étudiées)

Communication sur l'utilisation de dispersants et perception du public

- Au début réponses aux médias par des officiels mal informés sur les dispersants, leur efficacité, leurs avantages et limites
- Malgré les préacquis scientifiques, techniques et réglementaires, mauvaise perception du public, relayée par les médias et des élus
- Inquiétudes sur le devenir à long terme et l'impact
- Critiques sur les protocoles d'agrément
- Pour les autorités: manque de connaissances scientifiques sur le comportement, les effets et la toxicité du pétrole dispersé pour répondre aux interrogations du public

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Bilan de la dispersion

- Un succès:
 - Limitation des arrivages sur un littoral sensible
 - Contribution à la sécurité des intervenants
- Plus de 16% de la fuite dispersée chimiquement:
 - 5% en surface (15 à 20% des nappes – si DOR= 1/10)
 - plus de 10% au fond (25%? – si DOR=1/50)
- Mais interrogations sur l'impact, en lien avec:
 - Importance des volumes dispersés
 - Panache en grande profondeur (dont 30 à 50% provenant de dispersion mécanique non assistée chimiquement)

www.cedre.fr
contact@cedre.fr

Leçons tirées par les autorités US

- Améliorer les connaissances,
- Revoir les protocoles de test (EPA),
- Optimiser l'injection sous marine,
- L'intégrer dans les plans d'intervention des opérateurs (moyens, détection, personnel formé,...),
- Intégrer quantités et injection sous marine dans les autorisations préalables (NRT),
- Technologies pour localiser les nappes et mesurer leur épaisseur adaptées aux besoins opérationnels de guidage (EPA, NOAA),
- Nécessaire partenariat Industrie – OSROs - gouvernement pour opérations de grande ampleur

Leçons tirées par l'industrie pétrolière

- Intérêt de l'injection sous marine
- Améliorer la communication sur risques et bénéfices,
- Utilisation de la dispersion pour réduire les COV,
- Priorité à la dispersion en surface sur les remontées à l'aplomb; au-delà, dispersion derrière récupération et brûlage;
- Nécessité d'un bon guidage aérien;
- R&D sur:
 - Optimisation de l'emploi de l'injection sous marine (modélisation, essais à échelle réduite, dispersants spécifiques)
 - Comportement et Devenir à long terme du pétrole dispersé par injection sous marine,
 - Technologies de détection de pétrole et de dispersant dans la colonne d'eau et au fond

Conclusions

- Manque de préparation pour une pollution de cette ampleur et de cette nature
- Bonne réactivité et imagination (injection sous marine)
- Nombreux enseignements, favorables pour une prochaine fois, si nouvelles spécificités anticipées et préétudiées
- Réponses attendues sur le devenir et les effets à long terme de panaches d'importants volumes de pétrole dispersé.

www.cedre.fr
contact@cedre.fr