

### **Long-term ecological impacts form oil spills : comparison of Exxon Valdez, Hebei Spirit, and Deepwater Horizon**

Barron M, Vivian D, Heintz R, Yim U  
*Env Sci Techn* 2020, 54, 11, 6456-67

Les impacts écologiques de la marée noire de l'Exxon Valdez (EVOS, 1989) ont été comparés avec ceux de 2 autres marées noires : Deepwater Horizon (DWH, 2010) et Hebei Spirit (HSOS, 2007). Ces 3 catastrophes diffèrent sur l'ampleur, la durée et le rétablissement écologique. L'EVOS a déversé plus de 40 millions de litres de pétrole brut dans l'environnement froid d'Alaska en affectant les rivages rocheux et les premiers stades de vie des poissons mais également à long terme les oiseaux, loutres de mers... Le DWH a déversé plus 500 millions de litres brut en Louisiane pendant 87 jours, attaquant plutôt la partie profonde de l'océan, les zones pélagiques extracôtières et les environnements côtiers. On y observe une réduction de population de dauphins, tortues de mer et oiseaux marins. Le HSOS a déversé 13 millions de litres de pétrole brut dans des zones écologiquement sensibles de la région de Taean, dans l'ouest de la Corée. Des nettoyages approfondis ont limité les impacts.

Le volume de pétrole déversé diminue chaque année, mais la production et le transport continuent de générer des rejets catastrophiques. Une étude scientifique sur ces trois marées noires a montré que le mazoutage peut persister pendant plusieurs années avec des impacts sur les marais salants et les mangroves. La résilience de l'environnement se produit généralement en 2 à 10 ans.

Ces trois catastrophes datent d'assez longtemps pour que l'on puisse déterminer leurs impacts à long terme. La comparaison de ces trois déversements fournit des informations sur les interactions complexes entre l'environnement, la dynamique des déversements, les systèmes écologiques et la réponse que les évaluations d'un seul déversement ne peuvent pas fournir. Ainsi, plusieurs modalités ont été comparées (interactions entre la dynamique des marées noires, la réactivité, l'environnement et le système écologique) :

- Réponse à la catastrophe : la réponse massive d'un million de volontaires pendant la marée noire d'HSOS montre l'importance de l'élimination rapide et complète du pétrole déversé afin de limiter les impacts sur l'écosystème et faciliter sa récupération. Lors de l'accident de DWH toutes les méthodes de riposte ont été employées. En comparaison, la riposte de EVOS a été limitée et le nettoyage des berges semble avoir exacerbé les dommages écologiques. Ces trois catastrophes montrent l'importance de la planification de la réaction et la complexité des interactions environnementales.

- Environnement : la température de l'eau a un rôle important puisqu'elle influe sur l'expansion du pétrole. Les conditions météorologiques et océaniques peuvent affecter les possibilités de ripostes mais aussi l'expansion du pétrole. La marée et les vagues peuvent faciliter le retrait du pétrole contrairement aux marées noires entravées dans des rochers où les hydrocarbures peuvent persister pendant des décennies.

- Systèmes écologiques : impact commun aux 3 marées : effet embryotoxique (œdèmes, défauts de squelette) pour de nombreux poissons. Des recherches ont montré l'existence d'un processus physiopathologique impliquant une cascade d'effets cardiotoxiques menant à des malformations. En plus de leur toxicité aiguë, les HAP provoquent un effet embryotoxique et tératogène ainsi que des aberrations chromosomiques.

La population de harengs du Pacifique a décliné après l'accident EVOS et n'est toujours pas retournée à la normale 30 ans plus tard. Même si la corrélation entre les deux événements n'a pas été prouvée, la synchronisation rend la chose plausible.

Des études ont démontré que la récupération de l'environnement après une grande marée noire est habituellement achevée 2 à 10 ans après l'événement, et que les impacts à long terme sont généralement limités.

Les effets sur des cétacés ont surtout été observés avec EVOS et DWH, de même pour les oiseaux marins pour lesquels on a observé une mortalité catastrophique (à cause de la cascade écologique affectant le plancton et les poissons à la base de leur nourriture). Les effets sont bien sûr dépendants de la densité de population sur le lieu.

L'article conclut que les impacts écologiques à long terme des déversements de pétrole sont peu prévisibles et peuvent être plus persistants que ce qui est reconnu en raison d'interactions complexes entre les conditions environnementales, la dynamique de déversement et les interventions de restauration.

Avant EVOS, ces déversements étaient considérés comme ayant seulement un impact à court terme. Ces paradigmes ont changé grâce à des décennies de recherches sur la persistance des composants toxiques du pétrole et leurs conséquences néfastes.

Les réponses à ces catastrophes ont été transformées par les progrès de technologie de surveillance, comme par exemple l'utilisation de l'imagerie satellitaire. Un défi supplémentaire sera d'évaluer l'ampleur et la persistance des perturbations par rapport aux conditions de base des habitats.

Les environnements océaniques profonds et polaires affecteront de manière unique le comportement, le devenir et la toxicité des hydrocarbures.

Par ailleurs, sur le plan des effets sur les populations humaines ces marées noires provoquent un stress, des perturbations économiques et pourraient avoir un impact sur la santé.