

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODOLOGIE POUR CARACTÉRISER ET DÉTERMINER LA POLLUTION DES EAUX DE MER PAR LES HYDROCARBURES EN UTILISANT DES IMAGES SATELLITES.

Houma Fouzia ¹*, Khouider Ali ², Boulahdid Mustapha ¹

¹ ISMAL Sidi Fredj, Algérie - * houmabachari@yahoo.fr

² Département de chimie, Université de sciences et de technologie Houari Boumediène, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie

Résumé

Nous nous sommes intéressés à combiner des informations requises par différents satellites pour caractériser la pollution des eaux de mer par les hydrocarbures. Une analyse corrélatrice entre les teneurs en hydrocarbures et les réflectances calculées par les images satellites nous offre la possibilité de transformer des images brutes en images traitées qui peuvent s'interpréter en carte de pollution aquatique.

Mots clés : Pollution, mer, hydrocarbure, image satellite.

Introduction

Le littoral d'Alger est touché par diverses pollutions: une densité urbaine importante sur la côte qui déverse ses rejets dans les eaux marines, des usines qui rejettent leurs déchets industriels et contribuent à polluer le milieu sous l'effet des substances toxiques et corrosives et un trafic maritime très important. L'eau de mer est considérée comme un corps noir avec une faible réflectance dans la bande du visible. L'utilisation de la télédétection peut avantageusement remplacer les méthodes traditionnelles longues, coûteuses et fastidieuses pour la surveillance de la qualité des eaux. Les bandes spectrales Thematic Mapper étaient utilisées davantage pour corrélérer avec les propriétés spectrales de l'eau et sa teneur en matière organique ou encore pour la caractérisation de la couleur, la salinité et la concentration en chlorophylle de l'eau de mer [1, 2, 3]. En s'inspirant des différentes approches développées et des caractéristiques des satellites SPOT et Landsat, nous avons essayé de mettre en évidence l'utilisation de la télédétection afin de trouver des relations entre les paramètres optiques et la concentration en hydrocarbures présents dans l'eau.

Outils et méthodes

Le but de ce travail est de mettre en évidence des relations entre les mesures satellitaires et les mesures effectués *in situ*. Pour réaliser ce travail on a utilisé des images satellites (LANDSAT TM, SPOT XS, IRS1-C), des cartes bathymétriques de la région, des cartes des zones de dévasement des égouts et un bateau d'océanographie pour effectuer l'échantillonnage. Les images satellites brutes sont transformées en image réflectance (Ref) à l'aide d'un simple modèle de correction radiométrique. Les échantillons prélevés sont traités au laboratoire et on a déterminé pour chaque station les concentrations hydrocarbures polyaromatiques (HPA) et hydrocarbures totaux (HT).

Résultats et discussion

L'ensemble des résultats est mis dans un logiciel de traitement statistique (Statistica.5) afin de réaliser une analyse corrélatrice entre les différents paramètres. Le résumé d'analyse corrélatrice est présenté dans le tableau.1.

Tableau 1. Corrélation des réflectances et teneurs en Hydrocarbures

Fonctions	Droites d'ajustement Régression linéaire	Coefficient de corrélation
Ref (XS1) = f (HPA)	Ref 1 = 0.31505 + 0.0031 * HPA	R = 0.80123
Ref (TM1) = f (HPA)	Ref 1 = 0.08239 + 0.00352 HPA	R = 0.79845
Ref (TM2) = f (HPA)	Ref2 = 0.07104 + 0.00284 HPA	R = 0.80254
Ref (MSS4) = f (HPA)	Ref4 = 0.07769 + 0.00313 * HPA	R = 0.80129
Ref (XS1) = f (HT)	Ref1 = 0.31424 + 0.00013 * HT	R = 0.79704
Ref (TM1) = f (HT)	Ref1 = 0.7313 + 0.00147 * HT	R = 0.79514
Ref (TM2) = f (HT)	Ref2f = 0.06358 + 0.00118 * HT	R = 0.79823
Ref (MSS4) = f (HT)	Ref 4 = 0.06948 + 0.00130 * HT	R = 0.79696

Dans le cas du capteur HRV-XS, la corrélation est meilleure pour XS1 que XS2, et pour XS2 que XS3, par contre pour le capteur TM on enregistre une forte liaison sur les deux premiers canaux et seulement le canal MSS4 donne une corrélation appréciable pour le système MSS. On peut conclure que les canaux XS1, TM1, TM2 et MSS4 peuvent être utilisés comme outils indicateurs de la pollution marine.

En utilisant le logiciel PCSATWIN [4] nous avons transformé l'image réflectance en une image qui permet d'estimer dans certaine mesure la pollution des milieux par les hydrocarbures. En effet, il existe une forte liaison entre les réflectances et la teneur de ces éléments. Les figures 1 et 2 nous permettent de classer clairement les

zones polluées par la distinction de la couleur de chaque région à partir de l'image satellitaire transformée, soit plusieurs classes observées indiquant un degré différent de pollution.

Conclusion

Ce travail nous a montré la possibilité d'estimer certains polluants à partir des images satellitaires. L'analyse corrélatrice a rendu réalisable la détermination des indicateurs de la pollution à partir des satellites SPOT et Landsat. La spatialisation des valeurs mesurées sur le terrain facilite en effet le suivi environnemental de la qualité des eaux et les interventions sur le milieu. La capacité des bandes spectrales visibles est cependant très remarquable, elles peuvent servir à d'autres études plus approfondies pour établir de véritables cartes de pollution qui peuvent donner des informations sur la qualité des eaux côtières par le biais des satellites mis en orbite.



Fig. 1. Spatialisation des Hydrocarbures polyaromatiques. HPA($\mu\text{g/l}$) = - 658.5 + 2092.8 * XS1

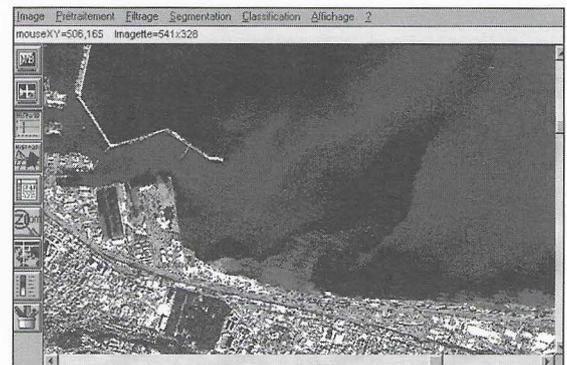


Fig. 2. Spatialisation des Hydrocarbures totaux. HT(mg/l) = - 1559 + 4975.3 * XS1

References

- 1 - Ferrari GM., Tassan S. 1992. Evaluation of the influence of yellow substance absorption of the remote sensing of water quality in the Gulf Naples: a case study. *Int. J. Remote Sensing*, Vol. 13, 12: 2177-2189.
- 2 - Jaquet J.M., 1989. Limnologie et télédétection : Situation actuelle et développements futurs. *Revue Sciences de l'eau*, 2 : 457-481.
- 3 - Jaquet J.M., Zand B., 1989. Colour Analysis of Inland Waters Using Landsat TM Data. ESA, SP-1102: 57-67.
- 4 - Bachari N., Benabadi N., Abdellaoui A., 1997. Développement du logiciel d'analyse spectrale et temporelle des images satellite type SPOT, LANDSAT et METEOSAT, *A.M.S.E. J.*, Vol. 38, 1 et 2:15-34.