

ÉVALUATION PAR TÉLÉDÉTECTION DE LA POLLUTION MARINE PAR HYDROCARBURE AU GABON DE 2015 À 2017 : CAS DE PORT-GENTIL ET MAYUMBA

Kouadio Eugène KONAN¹ & Sanny Jasmina NZIENGUI HAMAMATA²

ABSTRACT

Evaluation by remote sensing of marine pollution by hydrocarbon in Gabon from 2015 to 2017: case-study of Port-Gentil and Mayumba.

Gabon is the fifth largest oil producer in sub-Saharan Africa. Nearly 70% of its exploited reserves are in the offshore, and it is not uncommon to record oil spills in the marine environment, caused by this oil exploitation. This is not without consequences for the coastal ecosystem, and for man. Pollution monitoring can be addressed through remote sensing. The Sentinel-1A mission has the potential to detect oil spills in the marine environment and the advantage of being able to operate at night and in cloudy conditions.

The results obtained reveal for the facades of Port-Gentil and Mayumba the presence of 154.65 km² of surface oil pollution, including 53% in Port-Gentil and 47% in Mayumba. The origin of the pollution has been identified: unidentified operator (38%), Total Gabon SA (25.66%), Perenco Gabon SA (16.61%), Canadian Natural Resources Ltd (11.35%), Stream Oil Holding (6.54%), Vaalco Gabon (ETAME) Inc. (1.84%). This study confirmed the presence of hydrocarbon spills coming from oil platforms in the facades of Port-Gentil and Mayumba for the period from 2015 to 2017. We highlight the limits of Sentinel-1A in the detection of hydrocarbons, which represents an obstacle for operational monitoring, and for the identification of polluters in order to protect the marine and land ecosystems.

KEYWORDS

Sentinel-1A, marine pollution, oil spill detection, pollution monitoring, polluter identification, Port-Gentil, Mayumba, Gabon.

RÉSUMÉ

Le Gabon occupe le 5^e rang des producteurs pétroliers en Afrique sub-Saharienne. Près de 70% de ses réserves exploitées se situent en milieu *off-shore*, et il n'est pas rare d'enregistrer des déversements en hydrocarbures en milieu marin causés par cette exploitation pétrolière. Ceci n'est pas sans conséquences pour l'écosystème côtier, et pour l'homme. La surveillance des pollutions peut être abordée par télédétection. La mission Sentinel-1A présente un potentiel pour la détection des déversements en milieu marin et l'avantage de pouvoir opérer de nuit et par temps nuageux.

Les résultats obtenus révèlent pour les façades de Port-Gentil et de Mayumba la présence de 154,65 km² de surface de pollution en hydrocarbures dont 53% à Port-Gentil et 47% à Mayumba. Ces nappes de pollution proviennent à 38% d'opérateur non identifié, 25,66% de TOTAL Gabon SA, 16,61% PERENCO Gabon SA, 11,35%, CANADIAN Natural Resources Ltd, 6,54% STREAM Oil Holding, 1,84% VAALCO Gabon (Etame) Inc. Cette étude nous a confirmé la présence des nappes d'hydrocarbures issu de plateformes pétrolières dans les façades de Port-Gentil et de Mayumba pour la période de 2015 à 2017. Nous soulignons les limites de Sentinel-1A dans la détection des hydrocarbures, ce qui représente un obstacle pour le suivi opérationnel, l'évaluation de la pollution marine en hydrocarbures et l'identification des pollueurs en vue de sauvegarder l'écosystème marin et terrestre.

MOTS-CLÉS

Sentinel-1A, pollution marine, nappes d'hydrocarbure, détection et suivi de la pollution, identification des pollueurs, Port-Gentil, Mayumba, Gabon.

1. Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire), Institut Universitaire d'Abidjan (IUA), enzokkeugene@yahoo.fr

2. Institut Universitaire d'Abidjan (IUA), Côte d'Ivoire, kapesrhys93@gmail.com

BIBLIOGRAPHIE

Atangana S. V. (2009). Extraction pétrolière et protection de l'environnement dans le golfe de Guinée. Mémoire de Master, Université de Limoges, Faculté de Droit et Sciences économiques, 68 p. + annexes.

Brekke, C. & Solberg, A. H. S. (2005). Oil spill detection by satellite remote sensing. *Remote Sensing of Environment*, 95(1), 1-13. doi: 10.1016/j.rse. 2004.11.015.

Dandonneau Y. (1978). Effets biologiques de la pollution des mers par les hydrocarbures. *La Pêche Maritime*, 57 (1203), 342-345.

Dogoua M. L. C., Etoughe-Efe J.-E., Koutouan E. C. L., Kra L. (2017). Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) des travaux de pavage et d'assainissement pour 750 ml de voirie à Port-Gentil (superviseurs : Benoît G., N'guetta J. L.-R.). Rapport BNETD/CIIC,, 150p.

Ebner F. (2017). Évaluation et cartographie de la vulnérabilité des côtes face aux pollutions par les hydrocarbures. Thèse de Géographie, Université de Nantes, 182 p.

Elachi C. (1988). Spaceborne Radar Remote Sensing: Applications and Techniques. IEEE Press, New-York, 255p.

Fingas M. & Brown C. E. (2017). A Review of Oil Spill Remote Sensing. *Sensors* 18, n°1 : 91. <https://doi.org/10.3390/s18010091>

Fortuny-Guasch J. (2003). Improved oil slick detection and classification with polarimetric SAR. In : Proceedings, POLinSAR Workshop, ESA/ESRIN, Frascati, Italy, 14-16 January 2003, 5p.

Garcia-Pineda, O. (2009). Spatial and temporal analysis of oil slicks in the gulf of Mexico based on remote sensing. Ph. D dissertation, Texas A&M University.

Hannah R. (1981). Resource protection measures. In: « The IXTOX I oil spill: the federal scientific response »; NOAA Special Report (Hooper C. H. ed.), pp.105-118.

Hoff R. (ed.), Hensel P., Proffitt E.C., Delgado P., Shigenaka G., Yender R., Mearns A. J. (2014). Oil Spills in Mangroves. Planning & Response Considerations. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Ocean Service, Office of Response and Restoration, Technical Report, 96 p.

Holstein, A., Kappas, M., Propastin, P., Renchin T. (2018). Oil spill detection in the

Kazakhstan sector of the Caspian Sea with the help of ENVISAT ASAR data. *Environmental Earth Sciences*, 77(5) , DOI:10.1007/s12665-018-7347-0.

IPIECA (1997). Biological impacts of oil pollution : fisheries. IPIECA Reports, vol. 8, 32 p., <https://www.amn.pt/DCPM/Documents/Fisheries.pdf>

Jackson C. R. & Apel J. R., (2004). Synthetic Aperture Radar marine user's manual. NOAA, Washington, DC, 464p.

Jatiaux R., Dubucq D., Loncke L., Dhont D. (2017). Monitoring of natural oil seepage in the Lower Congo Basin using SAR observations. *Remote Sensing of Environment*, 191, 258-272.

Kolokoussis P. & Karathanassi V. (2018). Oil Spill Detection and Mapping Using Sentinel 2 Imagery. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2018; 6(1):4. <https://doi.org/10.3390/jmse6010004>

Lebigre J.-M. (1983). Le littoral du Gabon : aspects géomorphologiques et biogéographiques, Institut Pédagogique National (IPN), Libreville, 58 p.

MacDonald I. R., Garcia-Pineda O., Beet A., Daneshgar Asl S., Feng L., Graettinger G., D. French-McCay D., Holmes J., Hu C., Huffer F., Leifer I., Muller-Karger F., Solow A., Silva M., Swayze G. (2015). Natural and unnatural oil slicks in the Gulf of Mexico, *J. Geophys. Res. Oceans*, 120, doi:10.1002/2015JC011062., 17p.

Marghany M. (2014). Utilization of a genetic algorithm for the automatic detection of oil spill from RADARSAT-2 SAR satellite data. *Marine Pollution Bulletin*, 89(1), 20-29.

Najoui Z. (2017). Prétraitement optimal des images radar et modélisation des dérives de nappes d'hydrocarbures pour l'aide à la photo-interprétation en exploration pétrolière et surveillance environnementale, Thèse de Géographie, Université Paris-Est, 125p.

Najoui Z., Deffontaines B., Xavier J. P., Riazanoff S., Aurel G. (2017). Wind Speed and Instrument Modes Influence on the Detectability of Oil Slicks using SAR Images: a Stochastic Approach. In: Najoui Z., 2017 (*op. cit.*), pp. 58-77.

Nellya L. A. (2018). Capitalisation des données et détection des nappes d'hydrocarbures dans le Golfe de Guinée à partir des images radar Envisat 2002-2012. Mémoire de Master Sciences de la mer, Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne,

Nezhad Y. A, Moradzadeh A., Kamali M. R. (2018). A new approach to evaluate organic geochemistry parameters by geostatistical methods: A case study from western Australia.

Journal of Petroleum Science and Engineering, 169, 813-824.

O'Sullivan A. J. & Jacques T.G. (1998). Impact Reference System, Effects of oil in the marine environment: Impact of hydrocarbons on fauna and flora. European Commission, Directorate General Environment Civil Protection and Environmental Accidents, available on line: http://www.rmri.ro/EU_2850/Downloads/irsfinal-98.pdf .

Perrusset A.-C., (1983). Morphologie. *In* : Géographie et Cartographie du Gabon, Atlas illustré. EDICEF/ EDIG, p.26-29.

Pottier P., Menie Ovono Z., Faure F., Bignoumba S. (2017). Les régions littorales du Gabon, Éléments de réflexion pour une planification stratégique du territoire. Coédition LETG-Nantes Géolittomer (Nantes) & Raponda-Walker (Gabon), 418 p.

Sautter G., (1966). De l'Atlantique au fleuve Congo. Une géographie du sous-peuplement. Paris, La Haye, Mouton, 2 volumes, 1102 p.

Semelin J. (2004). Synthèse bibliographique à propos des impacts écologiques et des aspects réglementaires de l'exploitation pétrolière en mer, FIBA, WWF, UICN-CEESP, PRCM, 65p.

Smara Y., Bouchaib S., Salvatori L., Frate F. D., Lichtenegger, J. (2006). Détection et identification des nappes d'hydrocarbures à partir des images satellitaires radar SAR. *In* : 3^{ème} Symposium International des Hydrocarbures et de la Chimie. Ghardaia, Algérie, pp. 1-10.

Yu X., Zhang H., Luo C., Qi H., Ren P. (2018). Oil spill segmentation via adversarial f - divergence learning. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*. 56, 4973-4988.

Comment citer cet article (*How to cite this paper*) :

Konan K. E. & Nziengui Hamamata S. J., 2022 – Évaluation par télédétection de la pollution marine par hydrocarbure au Gabon de 2015 à 2017 : cas de Port-Gentil et Mayumba. *Photo Interprétation European Journal of Applied Remote Sensing*, 58, pp. 35-44.