

Suivi du niveau et de la qualité des eaux du lac de Guiers (nord du Sénégal) au moyen des données MERIS de ENVISAT de l'altimétrie radar. Implications hydrologique et environnementale

WADE Souleye, DIOP Seybatou

Laboratoire de Télédétection Appliquée, Institut des Sciences de la Terre, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP 5396 Dakar-Fann (Sénégal) Tél. : +221 33 825 25 30 Fax : +221 33 824 63 18 Emails : wadesouleye@yahoo.fr, seybdiop@yahoo.fr

Mots-clés : Fleuve Sénégal, Lac de Guiers, Envisat, Meris, Altimétrie radar

Résumé

Le suivi du niveau des eaux des lacs et de leur qualité est une préoccupation dans la plupart des pays africains. En effet les lacs et les barrages régulent l'écoulement des eaux. Ils constituent aussi les réceptacles des sédiments et des autres polluants. Les sédiments lacustres s'accumulent derrière les barrages et peuvent rapidement diminuer les capacités de stockage des réservoirs, interrompre la sédimentation qui contrôle la fertilité de la plaine d'inondation et rompre l'intégrité des terres du delta.

Le lac de Guiers est localisé au Nord du Sénégal, à environ 300 km de Dakar, à la latitude 16° - 16°30'N et la longitude 15°40' - 16°W (Figure 1). Situé au dessous du niveau de la mer, il est alimenté par le fleuve Sénégal à son extrémité Nord via le canal de la Taoué. Il développe une surface d'environ 320 kilomètres carrés et mesure 50 km du Nord au Sud et 7 km au maximum d'Ouest en Est. Il fait 2 m de profondeur en moyenne et contient 400 millions m³ lorsque le plan d'eau est au niveau moyen de 1,25 m IGN. Le climat de la région est aride, avec une moyenne de précipitations annuelles variant entre 350 et 500 mm. La température moyenne annuelle de l'air est d'environ 26,3°C. Les conditions d'oxygénation en vigueur sont bonnes (plus de 60% de saturation en oxygène) et les températures sont presque homogènes le long de toute la colonne d'eau (25°C en moyenne). L'écart de température entre les niveaux supérieur et inférieur est de l'ordre de 4-5°C. Dans ces conditions, la zone euphotique qui correspond à presque toute la colonne d'eau du lac favorise le développement du phytoplancton. Par ailleurs, le développement des conditions eutrophiques signalées ces dernières années indique que les changements majeurs en cours dans l'environnement du lac ont un impact négatif sur la qualité de ses eaux.

La principale utilisation des eaux du lac est la production d'eau potable et l'irrigation agricole. Le lac assure près de 60% de la consommation quotidienne d'eau de la capitale Dakar et de sa banlieue. En raison de la fertilité des sols, l'agriculture irriguée dans le bassin du lac est en augmentation constante depuis les années 1980. En conséquence, la qualité de l'eau du lac est de plus en plus exposée aux effets néfastes des pratiques agricoles. À ce jour, les impacts sur la qualité des eaux du lac de paramètres tels que les quantités d'eau extraites, le ruissellement, la recharge, la décharge, les charges de sédiments et de nutriments, n'ont pas été bien évalués.

Une image MERIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) du satellite ENVISAT de l'Agence Spatiale Européenne, acquise le 27 avril 2007 au-dessus du lac de Guiers, a été testée pour extraire des paramètres de qualité des eaux du lac, grâce à l'algorithme FUB (Schroeder and Schaale, 2005), en l'occurrence les concentrations en chlorophylle (CHL-a), matières en suspension (SPM) et matières organiques dissoutes (CDOM).

Les résultats suivants ont été trouvés (Figure 2) : CHL-a = 30-117 mg/m³ (moyenne 62,13); SPM = 0,10-29,0 mg /m³ (moyenne 22,01) et CDOM = 1,10-1,90 m⁻¹ (moyenne 1,33). Ces trois paramètres de qualité de l'eau ont été exprimés sous forme de cartes des concentrations

existantes pour l'analyse visuelle (figure 2). Ces résultats n'ont pas encore fait l'objet de validation de terrain. Ils indiquent néanmoins que les concentrations trouvées sont bien en accord avec les mesures in-situ ponctuelles des études antérieures (CARLBRO, 1999 ; Bâ, 2006 ; Sane, 2006). Ceci démontre l'intérêt des données MERIS de ENVISAT pour la cartographie et le suivi de la qualité des eaux des lacs. Après la phase test les travaux en cours exploitent une base de données comprenant une série multitemporale d'images MERIS acquises de 2003 à 2008 pour réaliser le suivi de l'évolution de la qualité des eaux du lac de Guiers. Des données altimétriques sont également analysées pour intégrer l'évolution des hauteurs d'eau du lac dans cette étude à finalité hydrologique et environnementale.

Références

- BA, N., 2006 la communauté phytoplanctonique du lac de Guiers (senegal) : types d'associations fonctionnelles et approches expérimentales des facteurs de régulation. Thèse doct. 3e cycle UCAD, Dakar, 144 p.
- CARL BRO International 1999. Etude bathymétrique et limnologique du lac de Guiers. Rapport de synthèse, in collaboration with Hydroconsult international, SGPRE-Min. Hydraulique du Senegal. 119 p.
- SANE, S., 2006. Contrôle environnemental de la production primaire du lac de Guiers au Nord du Sénégal. Thèse doct. 3e cycle UCAD, Dakar, 187 p.
- SCHROEDER, Th. and SCHAALÉ M., 2005. Brief Documentation of the FUB/WeW WATER Processor - A plug-in for MERIS/(A)ATSR Toolbox (BEAM), <http://www.brockmann-consult.de/beam/plugins.html>.

Figure 1 - Le lac de Guiers vu par MERIS de ENVISAT le 27 Avril 2007

Figure 2 - Concentrations dérivées l'application de l'algorithme de FUB aux données MERIS du 27 Avril 2007 : a – matières en suspension (SPM) ; b - chlorophylle (CHL-a) ; c - matières organiques dissoutes (CDOM).