

DYER Shannon (2017) : Water cycle in the Northern Kalahari

Résumé

Ce travail de recherche a pour but principal de caractériser et documenter le cycle hydrologique des fleuves Okavango, Kwando et Zambèze supérieur, au Nord du Kalahari en Afrique australe, ainsi que les processus biogéochimiques impactant la chimie de ces eaux. Pour ce faire, les outils principaux sont des traceurs environnementaux, les isotopes stables de l'eau, $\delta^{18}\text{O}$ et δD , ainsi que du carbone inorganique dissous (CID), $\delta^{13}\text{C}$ DIC. En plus de cela, la qualité de l'eau et le pH sont mesurés pour permettre de caractériser plus en détails les phénomènes impliqués. Deux campagnes de terrain ont été menées au Nord du Botswana. Le but étant de couvrir une année hydrologique complète, une campagne a été effectuée en août à la saison sèche, et une autre en mars, pendant la saison des pluies.

Les bassins versants de ces trois fleuves sont localisés sur un gradient climatique, de plus humide au nord vers semi-aride au sud, créant une transition de forêt tropicale à prairie aride. Le régime climatique d'Afrique australe est complexe et sujet à une haute variabilité. Le contexte tectonique et géologique est particulier ; le bassin du Kalahari est fermé et essentiellement caractérisé par une couverture sableuse non consolidée. La branche distale ouest du Rift Est Africain est tectoniquement très active. Ces paramètres affectent profondément l'hydrologie régionale. Le Delta de l'Okavango est particulièrement étudié depuis quelques décennies alors que la Kwando et le Zambèze dans la région voisine de la Chobé le sont beaucoup moins. Il existe également très peu de donnée sur les bassins versants.

Les données isotopiques de l'eau sembleraient indiquer une provenance majoritairement de l'Océan Atlantique pour l'Okavango et majoritairement de l'Océan Indien pour le Zambèze. Les isotopes stables du carbone indiquent que le CID provient principalement du CO_2 du sol issu de végétation de type C3 et non de la dissolution de roche carbonatée. La dissolution d'évaporites n'est pas un phénomène dominant dans la chimie de ces eaux, qui sont principalement influencées par l'altération de roches silicatées et l'évaporation.

Il y a une grande hétérogénéité des mécanismes de recharge entre la région de l'Okavango et de la Chobé, avec présence de recharge indirecte par les crues ou directe par les pluies exceptionnelles. Les régions de Mababe, Linyanti et Chobé, particulièrement, présentent une situation plus complexe ; celle de Mababe est probablement plus ancienne et/ou le résultat d'un mélange entre de l'eau de pluie et de l'eau depuis l'Okavango et la Kwando. Celle de la Chobé est rechargée indirectement par le Zambèze et se mélange à de l'eau souterraine native. Ces eaux sont influencées par la dissolution d'évaporites et la précipitation de calcite. Aux abords des marais de la région de la Chobé, la matière organique peut être dans un état avancé de décomposition et il y a présence d'ammonification, réduction du sulfate et fermentation de l'acétate. Il n'a pas été possible de tirer des conclusions pour le bassin de la Kwando.

Key words

Catchment hydrology, groundwater, Okavango, Kwando, Zambezi, Chobe, water stable isotopes, inorganic carbon stable isotopes, water quality, biogeochemistry