



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

MAISON DE LA
RECHERCHE

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur Jean NDEMBO LONGO soutiendra une thèse
le 02 décembre 2009 à 14h

Salle des thèses

SPÉCIALITÉ : HYDROGEOLOGIE ED 477

Titre de la thèse :

Apport des outils hydrogéochimiques et isotopiques à la gestion de l'aquifère du Mont Amba (Kinshasa / République Démocratique du Congo).

Membres du jury :

BLAVOUX Bernard, PR Hydrogéologie, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,
TRAVI Yves, PR Géochimie Hydrologie Isotopique, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,
LUKIDIA Lukombo Benjamin, PR Géologie Hydrogéologie, Université de Kinshasa, République
Démocratique du Congo,
ZUPPI Gian Maria, PR Hydrologie Isotopique, Université de Venise, Italie
MICHELOT Jean Luc, HDR Géochimie Hydrologie Isotopie, Université Paris Sud,
MAKOKO MOYENGO Léopold, PR Hydrogéologie, CGEA Kinshasa, République Démocratique du Congo,†

Invité : AGGARWAL Pradeep, DR Hydrologie Isotopique, Agence Internationale à l'Energie Atomique de Vienne, Autriche

Résumé de la thèse :

Cette étude a permis une première caractérisation géochimique et isotopique globale des eaux souterraines de l'aquifère du Mont Amba. Ce réservoir détritique, non carbonaté et à forte perméabilité est localisé en région humide, particulièrement dans la province de Kinshasa, en République Démocratique du Congo. L'approche méthodologique souligne la certitude de la continuité hydrogéologique de l'aquifère en dépit de sa variabilité latérale, l'acidité et la faible minéralisation des eaux ainsi que la susceptibilité de l'aquifère aux pressions anthropiques. La minéralisation de la nappe dépend de la chimie du mélange des eaux ayant des origines diverses, mais toutes avec une empreinte des actions anthropiques. Malgré la présence des argiles et des minéraux silicatés dans l'environnement hydrogéologique, les échanges de bases et l'hydrolyse des silicates n'y sont que des phénomènes secondaires qui ne semblent pas conférer une marque significative à l'eau souterraine. Les nitrates prédominent au niveau du pool ionique et constituent le meilleur indicateur de la qualité de l'eau tandis que le calcium, le magnésium et la silice s'identifient comme meilleurs marqueurs de l'évolution géochimique des eaux souterraines. Par ailleurs, cette étude précise la typologie des masses d'eau qui assurent la recharge de l'aquifère et améliore la compréhension des conditions de recharge et d'écoulement de la nappe. Les pluies qui rechargent préférentiellement la nappe -dont le ratio de recharge est de 0,25- sont d'origine océanique et contiennent une forte proportion de vapeurs d'eau continentale. Elles sont générées par des perturbations d'une dynamique aérologique complexe, dont le marquage isotopique dépend au final des conditions climatiques locales. La fréquence des pluies évaporées ne cesse d'augmenter depuis près d'un demi-siècle, signe d'une évolution climatique dans la zone d'étude. L'analyse de l'hétérogénéité des masses d'eau administre la preuve de la constance des phénomènes naturels à l'origine du marquage isotopique de l'eau souterraine et de la recharge tandis que l'examen de la variabilité spatio-temporelle des activités modernes du tritium et du ^{14}C au sein de l'aquifère établit l'existence de deux pôles de recharge et des zones préférentielles de mélange des eaux. En outre, l'absence fréquente de carbone minéral dans les eaux souterraines a soutenu la formulation d'un développement méthodologique qui a permis d'évaluer, avec le radiocarbone ($\Delta^{14}\text{C}$), l'âge des eaux post-nucléaires à l'échelle de l'aquifère. La pertinence de cette approche a été démontrée dans la zone d'étude face aux traceurs atmosphériques d'origine anthropique (CFC-11, CFC-12 et CFC-113 et SF_6), particulièrement lorsque le radiocarbone est couplé au SF_6 ou au CFC-113. Enfin, l'approche multitraçage utilisée pour la datation post-nucléaire des eaux souterraines de l'aquifère du Mont Amba a permis d'acquérir une meilleure connaissance du temps de séjour de l'eau au sein de l'aquifère et du taux de renouvellement de la nappe. Elle a par ailleurs apporté des informations pertinentes sur l'âge apparent des eaux et les proportions dans les mélanges d'eaux souterraines au niveau de chaque site d'étude ainsi que sur l'historique de la recharge et les unités hydrogéologiques identifiées dans la région de Kinshasa.

UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE
COLLEGE DES ETUDES DOCTORALES
CASE 20
74 rue Louis Pasteur
84029 AVIGNON CEDEX 1
<http://www.univ-avignon.fr>
tél : +33(0)4 90 16 25 29
fax : +33(0)4 90 16 27 44
joelle.derbaisse@univ-avignon.fr