

L'eau souterraine, un potentiel encore mal connu

QUE CE SOIT pour l'alimentation en eau des familles et du bétail ou pour l'irrigation, l'eau de surface dans le lac Tchad et sur son pourtour constitue une ressource importante mais insuffisante. Répondant aux variations saisonnières ou interannuelles de la surface du lac, l'approvisionnement en eau se fait, au moins pour partie, par des prélèvements d'eau souterraine. Le soubassement sédimentaire du lac Tchad est composé de formations aquifères d'importance inégale et distinctes par leur nature lithologique, leur profondeur et leur puissance. Les eaux souterraines sont essentiellement contenues dans les aquifères situés dans les dépôts du Continental Terminal (Oligo-Mio-Pliocène) et du Quaternaire.

Une nappe profonde inégalement exploitée

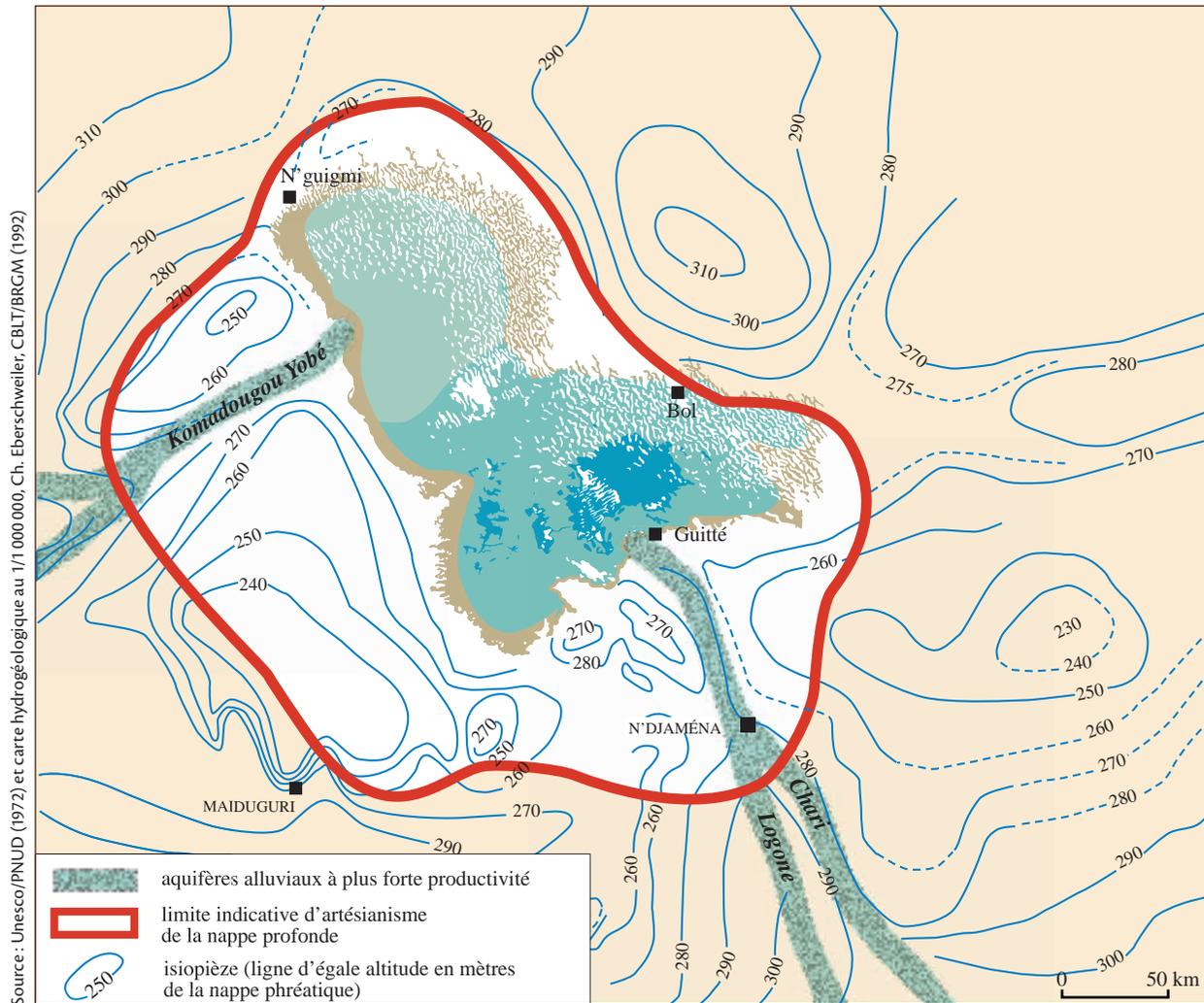
Les dépôts du Continental Terminal sont très bien représentés dans la cuvette tchadienne, mais masqués par ceux du Quaternaire. Connue principalement grâce aux données des forages de pétrole, cette formation est représentée par des dépôts essentiellement continentaux et fluvio-lacustres constitués surtout de sables et de grès, avec quelquefois des intercalations argileuses. Il s'agit d'un système aquifère captif et/ou artésien multicouche dont la profondeur se situe entre 270 et 330 m. La nappe du Pliocène inférieur est largement utilisée par un réseau de plusieurs dizaines de forages artésiens au Niger et au Nigeria, en particulier autour de Maiduguri. Dans les polders du lac Tchad et au nord de N'Djaména, les débits sont élevés (22 m³/h et 49,5 m³/h dans les forages de Kaya et Bout el Fil) mais les ouvrages peu nombreux. Sur la bordure orientale du Chari Baguirmi, les formations du Continental Terminal sont très argileuses. La productivité des ouvrages qui ont été exécutés à l'est de Bokoro s'est révélée très faible. En raison des coûts d'investissement nécessaires pour atteindre cette nappe, elle est moins sollicitée que la nappe des formations du Quaternaire. Le Continental Terminal représente actuellement une réserve de substitution pour la région du Lac, notamment quand la nappe phréatique est localement de mauvaise qualité. Cependant, la quantité exploitable n'est pas connue. Le toit de cet aquifère est constitué par les argiles du Pliocène supérieur. Par endroit, la limite stratigraphique entre le Pliocène supérieur

et le Quaternaire n'est pas bien identifiée, et il peut y avoir des transferts de l'un à l'autre.

Une nappe superficielle vulnérable

Les formations du Quaternaire recouvrent la plus grande partie du bassin du lac Tchad. La chronologie de leurs dépôts se confond avec les variations de niveau du lac liées aux variations climatiques du dernier million d'années. Il s'agit de sédiments détritiques sableux et argileux souvent remaniés, fluviaux, lacustres ou deltaïques et éoliens, qui montrent de rapides variations latérales et verticales de faciès. Leur épaisseur est faible (20 m en bordure des cours d'eau et 50 m, voire plus de 100 m, au centre du bassin). Les corrélations stratigraphiques entre les coupes lithologiques de puits ou forages sont très difficiles à établir, car des remaniements (divagation des deltas, déplacements éoliens, etc.) font qu'un profil lithologique ne se retrouve pas forcément d'un endroit à l'autre. Des lentilles argileuses ou sableuses peuvent aussi empêcher d'avoir une vision homogène ou continue de la nappe.

L'aquifère du Quaternaire couvre une superficie d'environ 80 000 km² et se prolonge au Nigeria, dans la région de Maiduguri, et au Cameroun. La nappe est libre et générale dans les formations du Quaternaire. Elle est localement surmontée par des nappes alluviales perchées dont l'intérêt est purement local. La pérennité des nappes perchées dépend directement de la hauteur des précipitations de la saison des pluies précédente. La surface de la nappe des formations du Quaternaire se localise à quelques mètres de la surface du sol. Par endroits, elle peut se situer à plusieurs dizaines de mètres de profondeur, en particulier dans les zones de creux piézométrique du Kadzell (Niger-Nigeria), du Chari Baguirmi (Tchad) et de Limani-Yagoua (Cameroun). La forte perméabilité des sables éoliens fait que les forages sont en général très productifs, mais cette perméabilité peut diminuer considérablement lorsque des bancs d'argile sont présents. Les dunes favorisent l'infiltration des pluies et la recharge de la nappe qui est également alimentée par les *mayos* (terme fulfuldé utilisé au Nord-Cameroun pour désigner les cours d'eau temporaires), le Chari et le Logone.



Ressources hydrogéologiques

Hydrauliquement, la position du lac Tchad au-dessus de la nappe phréatique environnante le prédispose à recharger celle-ci. Le bilan hydrique du lac montre qu'il contribue à la recharge de la nappe pour environ $2,3 \text{ km}^3/\text{an}$ en phase de Moyen Tchad (1954-1969) et de $1 \text{ km}^3/\text{an}$ en phase de Petit Tchad (1988-2010). Des analyses isotopiques indiquent que l'effet de cette recharge reste limité à une zone proche du littoral. Les mesures piézométriques effectuées dans la partie tchadienne montrent que le niveau de la nappe a baissé entre 1963 et 1990, et qu'il continue de baisser en particulier dans le creux piézométrique du Chari Baguirmi. Cette baisse est attribuée à la faiblesse relative des pluies au cours de la période récente.

Les cours d'eau contribuent à l'alimentation de la nappe, notamment dans le Manga, au Niger, dont la recharge serait assurée pour 50 % par les eaux provenant de la Komadougou Yobé. C'est aussi le cas pour l'eau potable de N'Djaména, qui provient d'une couche continue captée par des forages de 50 à 70 m de profondeur dans les sables des paléochenaux du Chari. Les débits horaires par ouvrage varient de 50 à 180 m^3 . Selon

la Société tchadienne d'eau et d'électricité (STEE), dix-neuf stations de pompage pour la ville de N'Djaména produisent en moyenne $1\,716 \text{ m}^3/\text{h}$. L'aquifère quaternaire a une superficie de 360 km^2 environ. Les réserves exploitables ont été évaluées par le BRGM, en 1987, entre 95 et 206 milliards de m^3 .

Il importe de souligner que la nappe est très sensible au pompage pour l'alimentation en eau de N'Djaména. Un modèle de cette portion de nappe a montré que, pour un débit d'exploitation de 8,2 millions de mètres cube par an, le niveau de la nappe s'abaisse globalement de 5 m en un an et de 10 m au droit du forage, ce qui contribue à augmenter son alimentation par les cours d'eau.

Hors du cas particulier des forages de N'Djaména, et bien que le volume exploitable reste mal connu, on estime que les prélèvements actuels se situent largement en deçà des disponibilités pour l'ensemble de la nappe autour du lac Tchad. Alors que les besoins en eau sont appelés à croître au rythme de la démographie et du développement, il importe de mieux connaître les potentialités des aquifères du Quaternaire et du Continental Terminal afin de gérer durablement la ressource.

Favreau Guillaume, Ngounou Ngatcha B.

L'eau souterraine, un potentiel encore mal connu.

In : Magrin G. (ed.), Lemoalle Jacques (ed.), Pourtier R. (ed.), Déby Itno I. (pref.), Fabius L. (pref.), Moatti Jean-Paul (postf.), Pourtier N. (cartogr.), Seignobos Christian (ill.). Atlas du lac Tchad.

Passages, 2015, numero spécial 183, p. 36-37.

ISSN 0987-8505