

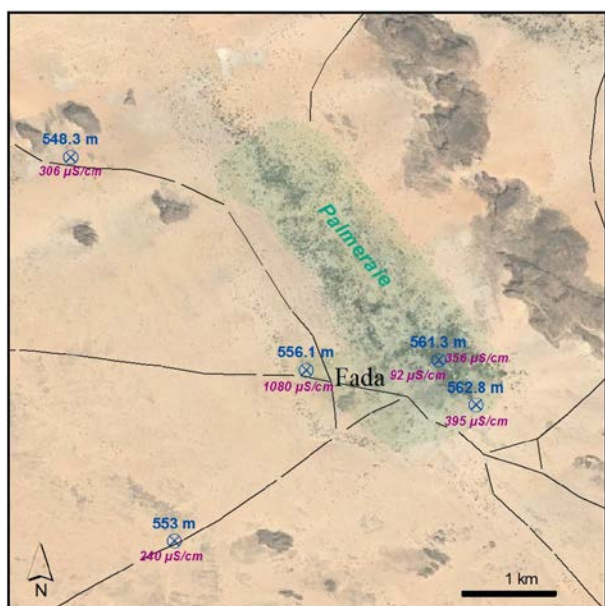
Les ressources en eau de la ville de Fada

Contexte

La ville de Fada (10 000 hab., Lat. 17°11'N, Long. 21°35'E) est une oasis de verdure en plein milieu d'une steppe désertique, où émergent des buttes tabulaires isolées à l'ouest et un massif déchiqueté à l'est, témoins reliques d'une couverture gréseuse d'âge paléozoïque. La palmeraie est située dans le prolongement du Ouadi Eo Koma, qui draine les reliefs alentours et dont le lit se perd en amont au sud-est de la ville.

Géologie

Les couches de grès, où prédominent des grès fins saccharoïdes, sont affleurantes ou parfois sous quelques mètres d'argiles sableuses dans la palmeraie. Elles atteignent, d'après un forage profond (Gombert, 1993), au moins une épaisseur de 120 m sous la ville. Les images satellite montrent un réseau de linéaments d'orientation N155° assez dense. D'autres directions principales sont visibles, notamment N70° et N40°.



Carte satellite de l'oasis de Fada, avec le massif gréseux au NE, le Ouadi Eo Koma au SE. Les ouvrages sont documentés avec l'altitude de la nappe (bleu) et la conductivité (violet).

Pluviométrie

Fada est en contexte aride, avec une moyenne de précipitations estimées à 80 mm/an pour la période 2001-2012. Les années les plus sèches sont à 40 mm/an, et l'année la moins sèche (2010) à 210 mm/an. En comparaison, la moyenne sur la période

1950-1964 était de 120 mm (Gillet, 1968). Le mois d'août est le plus arrosé, les premières pluies sérieuses débutant à mi-juillet et quelques ondées tardives finissant aux premiers jours de septembre.

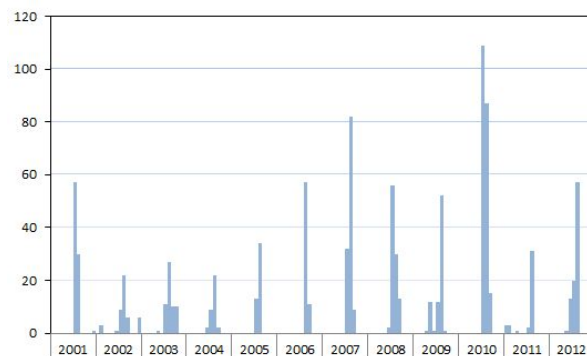


Diagramme des précipitations (mm/mois), ville de Fada.

Approvisionnement en eau

Les autorités de la ville de Fada et de la région de l'Ennedi Ouest présentent la situation de l'approvisionnement en eau de la ville comme étant bonne. Bien que seul le quartier administratif (env. 10% de la population) bénéficie à ce jour de la distribution du réseau (souvent en panne), les nombreux puits et la pérennité de la ressource en eau, y compris lors d'années de sécheresse, garantissent un approvisionnement suffisant tout au long de l'année. La mare naturelle, qui a permis le développement d'une luxuriante palmeraie et de jardins, n'a pas connu de tarissement ni de diminution significative du niveau d'eau.

Ouvrages

L'alimentation en eau potable de la ville s'effectue à partir de trois forages profonds, réalisés lors des programmes d'hydraulique pastorale BET-2 (1) et ONHPV (2), ces derniers étant reliés à un château d'eau. Quelques forages ne sont pas équipés (1 forage libyen, 3 chinois). Dans la palmeraie et à ses abords, il existe plusieurs dizaines de puits maçonnés, busés ou boisés, Goachet (1991) en dénombreait déjà 26 il y a vingt ans. L'eau pour l'irrigation des jardins maraîchers provient de puisards, avec une nappe phréatique à 1-2 m de profondeur.

Parmi les points d'eau mentionnés, 6 puits, 1 forage et la mare ont fait l'objet de levés détaillés en février 2013.

Les nappes

Piézométrie (niveau des nappes)

Une méthode s'appuyant sur le GPS différentiel a été mise au point et utilisée afin d'acquérir des mesures d'altitude précises des points d'eau et ainsi dresser une piézométrie de la nappe sous la ville en se basant sur les mesures du niveau d'eau.



Levés altimétriques au point d'eau avec GPS différentiel et piézomètre. Mesures depuis la margelle du puits.

Après traitement des levés GPS, les niveaux statiques calculés indiquent que la nappe est à 563 m (puits no 3) et 561 m (jardin militaire) en ville à l'extrémité sud-est de la palmeraie. Un puits situé dans le quartier administratif, 1 km plus à l'ouest, présente un niveau d'eau à 556 m. Le niveau statique du forage libyen, 2.5 km à l'OSO du centre-ville est à 553 m. Enfin, à 5km au nord-ouest, en direction du Ouadi Ohouka, la nappe a un niveau à 548 m (puits APIDEL).

Qualité et chimie de l'eau

Les analyses physico-chimiques réalisées in-situ indiquent que les eaux de Fada ont un pH de 6.5 à 7.0 (7.5 pour la mare) et sont peu minéralisées, avec une conductivité de 240 à 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et une valeur à 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les mesures effectuées au puits du quartier administratif donnent une eau de composition saumâtre (1080 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Les eaux des puits présentent en règle générale une forte

turbidité, seule l'eau de forage est claire.

Modèle hydrogéologique

Les mesures piézométriques et les analyses chimiques in situ plaident en faveur de l'existence à Fada et dans un rayon de 10 km d'une nappe généralisée dans les grès fins, avec un gradient hydraulique de 3‰ vers l'ouest. L'alimentation de l'aquifère gréseux se ferait principalement par les eaux de pluies, qui s'infiltreraient en amont, à l'endroit où le Ouadi Eo Koma disparaît. La combinaison des traceurs isotopiques avec les analyses chimiques (Vogt et al., 2013) confirme cette hypothèse. Les eaux présentent un faciès Ca-Mg- HCO_3 , un faible contenu en Na et Cl, et une signature deutérium et oxygène-18 proche des eaux de pluies récentes, suggérant une recharge moderne de l'aquifère.

Note : Ces résultats scientifiques ont été acquis lors de la mission de terrain Ennedi, tenue en février 2013 et organisée conjointement par le Ministère et l'UNOSAT, avec le concours des hydrogéologues de SUPSI et de l'Université de N'Djaména. Le fonds KFH a permis de couvrir les frais d'analyses.

Références

- Gillet, H., 1968. Le peuplement végétal du Massif de l'Ennedi. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série B Botanique. Tome XVII, Paris. 206p.
- Goachet, E., 1991. Projet de points d'eau au Salamat et au B.E.T. : Etude hydrogéologique et géophysique de la dépression des palmeraies de Faya-Largeau. Reconnaissance hydrogéologique de trois centres: Ounianga-Kébir, Fada et Gouro - Rapport no 1. BRGM, 93p.
- Gombert, P., 1993. Projet de points d'eau au Salamat et au B.E.T. Construction de cinq forages d'exploitation, trois forages de reconnaissance et un piézomètre dans la région du Borkou-Ennedi-Tibesti. BRGM-INGEMA, 57p.
- Vogt, M.-L., Pera, S., Hamit, A., Haerberlin, Y., Bünzli, M.-A., 2013. Hydrochemical exploration of Ennedi, Northern Chad. 11th Swiss Geoscience Meeting. p. 491-492.

Ce document a été réalisé dans le cadre de la phase 1 du programme ResEau Tchad. Ce programme résulte d'une demande du Ministère de l'Hydraulique (MHPV, anc. MHRU) auprès de la Coopération suisse (DDC). L'Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche (UNITAR) et son programme opérationnel pour les applications satellitaires, UNOSAT sont chargés de sa mise en œuvre, ainsi que de la création d'un Système d'Information des Ressources en Eau (SIRE) et de l'élaboration de cartes hydrogéologiques.

Auteurs M.-L. Vogt, S. Pera, Y. Haerberlin
<http://reseau-tchad.org/>



REPUBLIQUE DU TCHAD
MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE
PASTORALE ET VILLAGEOISE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement
et de la coopération DDC



unitar
United Nations Institute for Training and Research

UNOSAT

Version 1.2, 19 janvier 2016