



1:200000

Carte hydrogéologique de la République du Tchad Ouvrages et Ressources

# Abou Goulem

ND-34-10

# Abou Goulem

Carte hydrogéologique de la République du Tchad Ouvrages et Ressources

1:200000



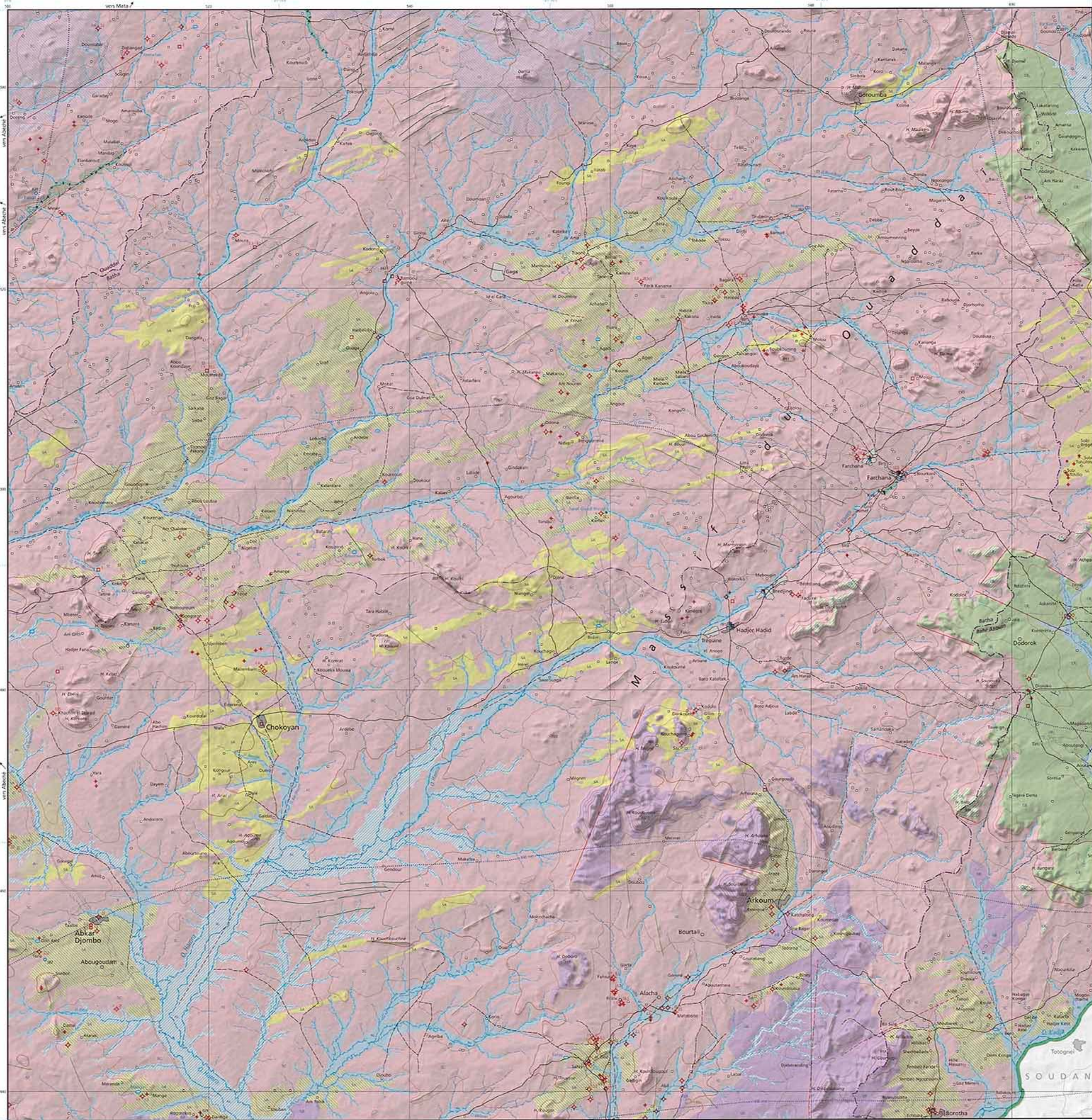
Ministère de l'Eau et de l'Énergie et de l'Hydroélectricité  
Direction de Développement et de la Coopération SDC  
Office National de Topographie Géométrique

UNOSAT

2014

### Tableau des feuilles au 1:200000

ND-34-04	ND-34-05	ND-34-06	ND-34-07	ND-34-08	ND-34-09	ND-34-10	ND-34-11	ND-34-12	ND-34-13
ND-34-14	ND-34-15	ND-34-16	ND-34-17	ND-34-18	ND-34-19	ND-34-20	ND-34-21	ND-34-22	ND-34-23
ND-34-24	ND-34-25	ND-34-26	ND-34-27	ND-34-28	ND-34-29	ND-34-30	ND-34-31	ND-34-32	ND-34-33
ND-34-34	ND-34-35	ND-34-36	ND-34-37	ND-34-38	ND-34-39	ND-34-40	ND-34-41	ND-34-42	ND-34-43
ND-34-44	ND-34-45	ND-34-46	ND-34-47	ND-34-48	ND-34-49	ND-34-50	ND-34-51	ND-34-52	ND-34-53
ND-34-54	ND-34-55	ND-34-56	ND-34-57	ND-34-58	ND-34-59	ND-34-60	ND-34-61	ND-34-62	ND-34-63
ND-34-64	ND-34-65	ND-34-66	ND-34-67	ND-34-68	ND-34-69	ND-34-70	ND-34-71	ND-34-72	ND-34-73
ND-34-74	ND-34-75	ND-34-76	ND-34-77	ND-34-78	ND-34-79	ND-34-80	ND-34-81	ND-34-82	ND-34-83
ND-34-84	ND-34-85	ND-34-86	ND-34-87	ND-34-88	ND-34-89	ND-34-90	ND-34-91	ND-34-92	ND-34-93
ND-34-94	ND-34-95	ND-34-96	ND-34-97	ND-34-98	ND-34-99	ND-34-100	ND-34-101	ND-34-102	ND-34-103



### Hydrogéologie des formations

**Aquifères majeurs à productivité potentiellement élevée**

- Aquifères meubles: Alluvions et sables fluviaux Quaternaire
- Aquifères du Continental de base: Grès grossiers, friables et sablonneux parfois conglomératiques Grès inférieurs, Cambrien
- Aquifères à productivité moyenne: Alluvions et sables fluviaux à porosité faible ou recharge aléatoire Quaternaire
- Aquifères du socle cristallin du Ouaddai: Sables anciens (gnt) sur altérites localement productives Pliocène / Précambrien; Granites, migmatites localement productifs dans les altérites Précambrien

**Formations à productivité faible ou nulle**

- Recouvrement éolien: Sables anciens (gnt) Pliocène
- Alluvions indifférenciées: Argiles et sables
- Continental de base: Grès grossiers, friables et sablonneux parfois conglomératiques Grès inférieurs, Cambrien
- Formation de Goz Béda: Schistes variés, gneiss, quartzites et marbres Précambrien
- Socle cristallin du Ouaddai: Granites, migmatites, gneiss et schistes Précambrien

**Précipitations**: Isohyète de précipitations annuelles

**Eaux de surface**: Oued, cours d'eau temporaire (plus de 3 mois par an); Limite de bassin hydrographique Régional; Limite de sous-bassin hydrographique

**Structures à rôle hydrogéologique potentiel**: faille, faille supposée, faille mafique, faille fessive et brèche associée

**Ouvrages**: Puits, débit d'exploitation (m³/s) profondeur d'eau (m); Puits sec; Forage, débit d'exploitation (m³/s) profondeur d'eau (m); Forage sec; Forage >80m sec

**Points d'eau**: Ain, source; Biv. puits traditionnel; Mare naturelle

**Qualité de l'eau**: Analyse chimique (pH, voir tableau au verso); Teneur en fluor >1.5 mg/l

**Adduction et aménagements**: Station de pompage; Chéneau d'eau; Souf d'épandage en série; Zone irriguée; Mare aménagée

**Carte de base**: Point coté; Courbe de niveau (80 m); Courbe directrice (200 m); Route principale bitumée; Route principale non bitumée; Piste principale; Piste secondaire; Aéroport; Aérodrôme; Limite d'Etat; Capitale; Chef-lieu de région; Chef-lieu de département

**Localités**: Am Babak (Localité temporaire); Ouïna (Localité < 500 habitants); Matz (Localité 500-2000 habitants); Iriba (Localité 2000-10000 habitants); Biltine (Localité 10000-50000 habitants); N'DJAMENA (Localité > 50000 habitants)

### OUVRAGES ET RESSOURCES

Les ressources en eau souterraine de la région de la carte Abou Goulem, au cœur du Massif du Ouaddai, proviennent, pour le plus part, des alluvions remplissant les vallées, et plus rarement des altérites sous-jacentes. La grande majorité des points d'eau se situe dans les parties amont des bassins versants, où les altérites sont à dominante sableuse. Les pluies annuelles, avec des hautes moyennes de l'ordre de 550 mm, assurent directement ou par le biais du ruissellement de surface une recharge significative de ces alluvions. Les secteurs les plus exploités ou les plus favorables sont les affluents du Ouadi Béda, le cours supérieur du Ouadi Hamra et le Ouadi Gara. En dehors des vallées, il n'y a que peu de points d'eau et de villages. Le socle cristallin de nature granitique et gneissique est peu productif, à l'exception de quelques zones très fracturées et altérées. L'impact négatif de ces zones, les gaz semble interagir avec les nappes d'aquifères, en favorisant leur développement, en les préservant et en régularisant leur recharge.

La feuille Abou Goulem correspond à la partie nord-ouest de la Carte hydrogéologique de reconnaissance Ouadi Kalla à 1:500 000, dont la description régulière figure au verso de cette carte. Les zones hachurées représentent les zones potentiellement les plus productives du socle, y compris sous les spots. Dans les alluvions fluviales, elles indiquent, au contraire, les zones à rechargement faibles ressources en eau souterraine. Ces distinctions ont pu être établies grâce à différentes analyses de données issues du traitement d'images satellite, tels que pentes, densités de drainage, taux d'argiles, végétation et bilans précipitations-évaporation.

**Nappes des ouadis**  
Les nappes d'eau contenues dans les dépôts alluvionnaires des vallées, bien que discontinues, jouent un rôle important dans l'alimentation en eau des villages et du cheptel de la région. Leur répartition est inégale sur le territoire de la feuille Abou Goulem et leur productivité est autant contrôlée par la pluviosité et l'écoulement d'eau en surface que par l'écoulement et la nature des sédiments. Au nord de la carte, les aquifères les plus importants sont localisés dans les principaux affluents du Ouadi Béda, qui reçoivent des alluvions sableuses de bonne porosité et d'une épaisseur suffisante (Fiole, 1967, 1970). Les puits y sont généralement pérennes, les recharges annuelles compensent les prélèvements, et ces ressources permettent le développement de cultures maraichères et de petits vergers. Les nappes alluviales des vallées secondaires sont plus réduites, les alluvions formant généralement des plages ne dépassant que quelques mètres sur le granite.

Au sud-ouest de la carte, les eaux superficielles alimentent le Ouadi Hamra, qui présente, dans son cours supérieur et moyen, un lit sableux bien développé et d'abondantes nappes alluviales, notamment près de Farchana et d'Hadjer Hadj (Vincent, 2010). Plus en aval, les ressources en eau sont limitées par les conditions d'infiltration se dégradant fortement, avec une vallée viflaguée et des dépôts alluviaux devenus limoneux. Au sud-est, le Ouadi Gara, cours supérieur du Béda, a le même comportement hydrogéologique que les affluents du Ouadi Béda, comme l'illustre les nombreux puits pérennes dans ses alluvions sableuses.

De manière générale, les prélèvements dans des puits traditionnels sont de 2 à 10 m³ par jour. Dans les puits enterrés, ils sont d'ordinaire beaucoup plus élevés, atteignant parfois 100 m³ par jour. Les niveaux piézométriques sont très fluctuants, avec, en cas de sécheresse prononcée, un ensablement des nappes qui peut durer plusieurs années. En amont très pluvieuses, de petites sources temporaires peuvent apparaître dans certains ouadis. Les inventaires de terrain (Fiole, 1967) montrent que chaque nappe a un comportement hydrologique spécifique et réagit différemment aux conditions de recharge et d'exploitation.

**Altérites et qualité des eaux**  
Au Ouaddai, les ressources en eau souterraine du socle granitique proviennent de fractures altérées et de zones fissurées ou fracturées, qui contiennent généralement avec les dépôts et vallées alluviales, et parfois avec le recouvrement de dépôts sableux des goz. Ces altérites peu argileuses renferment des ressources en eau significatives lorsqu'elles sont suffisamment alimentées par les précipitations ou les eaux. Elles sont exploitées par des forages dont le débit, de l'ordre de 1 m³/s, peut exceptionnellement atteindre 3 m³/s.

Les analyses chimiques des eaux des altérites (GIRBURGEAR, 2009; MEH, 2014) indiquent, pour la feuille Abou Goulem, des eaux à prédominance bicarbonate calcique et magnésienne, rappelle le faciès des eaux des alluvions. Les valeurs de conductivité de l'ordre de 350 µS/cm sont relativement élevées pour des eaux souterraines, mais comparables aux eaux des ouadis. Le plupart des eaux sont de bonne qualité. La composition naturelle des roches peut toutefois être à l'origine de contamination au fluor. Une campagne électorale de mesures dans les ouvrages de consommation humaine de la région a révélé des valeurs dépassant la limite OMS (1,5 mg/l), indiquant ainsi qu'une partie des eaux exploitées présente une menace pour la santé.

**Goz et nappes locales**  
Le goz désigne un sol sableux d'origine éolienne ou une dune de sable stabilisée. Sur la feuille Abou Goulem, il prend l'aspect d'étroits couloirs d'orientation EN-OSE, qui s'étendent sur plusieurs dizaines de kilomètres et contiennent parfois d'anciennes vallées. Ils sont constitués de sables fins homogènes, principalement quartzites, en mélange progressif avec des éléments d'origine granitique et comprenant parfois, en profondeur, des accumulations d'argiles (Ecoquie et al., 1975). Les eaux météoriques qui y s'infiltrent peuvent former de modestes nappes locales, parfois perchées. Ces dépôts constituent des sols meubles, faciles à travailler et favorables à l'entretien d'une terre de végétale. Ils servent à la culture du mil pérennitaire et les éleveurs les utilisent de longue date pour y faire paître les troupeaux.

**Ouvrages de référence**  
Bouquer, G., Audry, P., Barbier, J., Chevry, C., Fromaget, M., Ponce, P., Gaudier, Y., 1975. Carte géologique de reconnaissance de la République du Tchad à 1:200 000. Abou Goulem, Adm. Am Zoc, Guéréda - Certes et notice explicative no 51. ORSTOM, 106 p.  
GIRBURGEAR, 2009. Projet d'hydraulique villageoise Ouaddai-Biltine - Rapport final 2001-2008.  
Ministère de l'Environnement, de l'Eau et des Ressources Hydrauliques, Direction de l'Approvisionnement en eau potable, 229 p.  
MEH, 2014. SITEAZI, Système d'information géographique sur l'Eau. Base de données des ouvrages hydrauliques, juillet 2014.  
Direction de la Connaissance du Domaine Hydraulique, N'Djaména.  
Fiole, H., 1967. Inventaire des points d'eau sur la feuille Abou Goulem Adm ND-34-10. In: Programme quadriennal d'aménagement hydraulique de l'Ouaddai, étude du secteur sud, campagne 1965-1966. BRGM, rapport inédit LAM 67.65.  
Fiole, H., 1970. Hydrogéologie de l'Ouaddai: Programme quadriennal d'aménagement hydraulique de l'Ouaddai - Rapport. BRGM, 423 p.  
Vincent, P.A., 2010. Synthèse hydrogéologique, camp et ville de Farchana, camp de Biltine et Tréguine et ville de Hadjer Hadj - Rapport interne. Ministère de l'Eau, Direction de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement, 34 p.

**Citation**  
Ministère de l'Eau et de l'Hydroélectricité, 2014. Carte hydrogéologique de la République du Tchad au 1:200 000. Ouvrages et Ressources. Feuille ND-34-10 Abou Goulem. Produit réalisé par UNITAIR et hydrotopos, Geotop et Wabem.

Déclinaison magnétique: 2° 05' E  
Modification annuelle: +0° E  
Déclinaison calculée sur la base du modèle IGRF-11

N. G.  
N. N. M.  
2° 05' E

Projection: Métrique Transverse Universelle (MTU / UTM)  
Coordonnées en noir en km)  
Feuille: 34  
Echelle: 1:200 000  
Mo = 21° Est du Méridien International

Datum géodésique: WGS84  
Navigation: WGS84  
Coordonnées géographiques en amorce en km)  
Référentiel altimétrique: EGM96 (Earth Gravitational Model 1996)

1:200000  
Équidistance des courbes de niveau 40 m

**Reserves**  
La représentation et l'utilisation des limites administratives, des noms géographiques et autres données employées sur cette carte sont susceptibles d'être modifiés et ne tiennent pas la responsabilité des auteurs et n'impliquent pas de reconnaissance officielle de leur part. Les ouvrages hydrauliques et leurs paramètres sont présentés de manière indicative, n'ayant pas fait l'objet d'une validation systématique sur le terrain.

Produit réalisé par UNITAIR et hydrotopos  
Produit réalisé par UNITAIR et hydrotopos, Geotop et Wabem.  
© ODC/Confédération suisse.  
MEH République du Tchad 2014.