



The Global Water Initiative
A Partnership of the World Bank, G. E. & The Foundation

**MINISTERE DE
L'ENERGIE, DE L'EAU ET
DE L'ENVIRONNEMENT**

**LABORATOIRE
NATIONAL
DES EAUX**

**LABORATOIRE
REGIONAL
DES EAUX
MOPTI**

REGION DE MOPTI

CERCLE DE BANKASS

**COMMUNES DE BAYE,
DIALASSAGOU, SOKOURA,
OUENKORO**

RAPPORT DE MISSION :

**SUIVI ET CONTROLE DE LA QUALITE DE L'EAU DANS 04 COMMUNES DU
CERCLES DE BANKASS**

(BAYE, SOKOURA, OUENKORO ET DIALASSAGOU)



Le Sourou au niveau de Goéré

Juin 2012

Contents :

1. INTRODUCTION :	5
2. CONTEXTE ET JUSTIFICATION :	5
3. OBJECTIFS:	7
3.1. Objectif global :	7
3.2. Objectifs spécifiques :	7
4. METHODOLOGIE :	7
4.1. Prélèvements :	7
4.2. Transport :	7
4.3. Analyse des échantillons au laboratoire :	8
4.4. Appareils utilisés :	8
5. DEROULEMENT DE LA MISSION:	8
6. TABLEAU N° 1 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO – CHIMIES :	8
7. TABLEAU N° 2 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO – CHIMIES :	9
8. RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES :	10
9. ANALYSES BACTERIOLOGIQUES :	10
10. TABLEAU N° 2 : RESULTATS DES ANALYSES BACTERIOLOGIQUES :	11
11. LES PARAMETRES DE POLLUTION :	13
Variation des Nitrates en mg/L :	14
Variation des Nitrites en mg/L :	
Variation des Ammoniums en mg/L :	14
Variation des Phosphates en mg/L :	14
12. PERSPECTIVE :	15
13. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :	15
13.1. Conclusion :	15
13.2. Recommandations :	16
14. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	17
15. ANNEXES :	18

SIGLES ET ABREVIATION

AES : Adduction d'Eau Sommaire

AUEP :	Association d'Usagers d'Eau Potable
BF :	Borne Fontaine
CRS :	Catholique Relief Services
DNH :	Direction Nationale de l'Hydraulique
DRH :	Direction Régionale de l'Hydraulique
GWI :	Global Water Initiative
IIED :	Institut International pour le Développement de l'Environnement
OMS :	Organisation Mondial de la Santé
PGIRES :	Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau du Sourou
EPEM :	Equivalent Point d'Eau Moderne
LNE :	Laboratoire National des Eaux
LRE :	Laboratoire Régional des Eaux
MEE :	Ministère de l'Energie, de l'Eau et l'Environnement
PAGTV-SG:	Programme d'Appui à la Gestion des Terroirs Villageois du Senno Gondo
PEM :	Point d'Eau Moderne
PM :	Puits Moderne
PMH :	Pompe à Motricité Humaine
PC :	Puits citerne
UICN :	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
DT :	Dureté Totale
Mg/L :	Milligramme par litre
UCV :	unité de mesure de couleur
NTU :	Unité de la turbidité
°C :	Degrés Celsius
µs/cm :	Micro siemens par centimètre
CT :	Coliformes totaux
CF :	Coliformes fécaux
T.S.D :	Total solide dissous
I.R :	Indice de Ryznar
Cond :	Conductivité
Turb :	Turbidité

Résumé :

L'eau est la base de toute forme de vie, elle constitue un élément essentiel de tous les écosystèmes terrestres. Elle est à la fois une ressource renouvelable, pourvu que l'intégrité des cycles hydrologiques soit préservée, mais aussi une ressource finie dans ses quantités disponibles pour assurer ses différentes fonctions que sont ; l'alimentation des écosystèmes, l'alimentation en eau potable, l'irrigation agricole, la satisfaction des besoins industriels.

La répartition mondiale de l'utilisation des eaux est, à l'heure actuelle ; usages domestiques 8%, usages industriels 22% et usages agricoles 70%. La présente étude s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des activités Global Water Initiative (GWI) pour la détermination de la qualité physico – chimie et bactériologique dans le sous bassin du Sourou et les eaux souterraines dans le cercle de Bankass. Ce projet est conçu et exécuté par CARE-CRS-UICN en partenariat avec Sahel Eco et Caritas. En effet, la mission s'est déroulée du 16 au 21 Mars 2011 conformément aux Terme De Référence annexés au présent rapport. Pour mener à bien cette étude, la mission a fait des prélèvements dans toutes les communes concernées par le projet et pour la fiabilité des résultats, elle aussi fait des analyses bactériologiques sur le terrain les mesures in – situ. Toutes les quatre communes ont été informées sur le passage du Laboratoire Régional des Eaux dans les dites communes. Les résultats des analyses sont annexés au rapport. Ce passage de la mission a été apprécié par l'ensemble des acteurs dans le cadre du mécanisme de suivi qualitatif et quantitatif des ressources en eau par la communauté bénéficiaire.

1. INTRODUCTION :

Le projet Gestion Intégrée des Ressources en Eau du Sourou (PGIRES) a appuyé le Laboratoire Régional des Eaux et les communes pour le suivi et le contrôle de la qualité physico – chimie et bactériologique dans le sous bassin du Sourou, les eaux souterraines et permettant de constituer aussi une base de données. Cette ressource devient de plus en plus vulnérable au développement des activités humaines. Pour avoir une meilleure connaissance de la qualité de l'eau destinée à l'usage domestique, à l'usage agricole ou à l'usage industriel, il faut le contrôle et le suivi périodique de celles-ci. Raison pour laquelle le Global Water Initiative (GWI) à travers le Laboratoire Régional des Eaux a pris l'initiative de suivre et de contrôler la qualité de l'eau dans le sous bassin de Sourou. Le présent rapport a été réalisé à la demande de Global Water Initiative (GWI) pour la détermination de la qualité des eaux dans le sous bassin de Sourou. La démarche de l'étude a comporté outre l'échantillonnage, transport des échantillons d'eau et analyses au laboratoire. Le présent rapport comporte trois grandes parties : la première partie parle du contexte et de la justification de l'étude, la deuxième traite la méthodologique utilisée pour obtenir les résultats. Une annexe comportant le certificat d'analyse qui complète ce rapport.

2. CONTEXTE ET JUSTIFICATION :

Le programme « Global Water Initiative » (GWI), financé par la fondation Howard G. Buffet, cherche à relever le défi de fournir à long terme l'accès à l'eau potable et à l'assainissement, ainsi que la protection et la gestion des services des écosystèmes et des bassins hydrographiques, au profit des plus pauvres et des plus vulnérables dépendant de ces services. Le Consortium régional de GWI en Afrique de l'Ouest est composé de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), Catholique Relief Services (CRS), CARE International, (SOS Sahel (UK) et Institut International pour le Développement de l'Environnement (International Institute for Environment and développement) IIED. Le programme couvre cinq (5) pays : le Sénégal, le Ghana, le Burkina Faso, le Mali, et le Niger. Au Mali, l'initiative est conçue par un consortium d'ONG composé de CARE-CRS-UICN en partenariat avec Sahel Eco et Caritas. Elle est mise en œuvre dans le sous bassin du Sourou à travers un projet dénommé : Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau du Sourou (PGIRES). L'approvisionnement en eau potable des populations et des animaux se pose avec acuité dans le sous bassin du Sourou. Les points d'eau (forages, puits modernes) dans la zone font parties des plus profonds de la région et atteignent souvent les 80 mètres, demandant de grands efforts pour puiser l'eau. Pendant la période de sécheresse beaucoup de puits

traditionnels et certains puits à grand diamètre tarissent. Ainsi la recherche d'eau potable devient une activité principale des populations à des distances allant de 3 à 6 km.

Avec les changements climatiques (longues années de sécheresse), l'espace vital des cercles de Bankass, Koro, et Douentza se trouve fortement réduit et les points d'eau de la zone exondée ne permettent plus d'alimenter les populations et leurs troupeaux pendant toute l'année. Le sous bassin de Sourou constitue alors la seule alternative pendant la saison chaude et sèche exerçant ainsi une forte pression sur les ressources de la zone

A ceux-ci s'ajoute la grande conductibilité des eaux souterraines. Elle peut atteindre les 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ceci dépasse largement la norme nationale qui se situe aux environs de 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les trois forages réalisés par le projet pendant la phase lead-in ont eu chacun une conductibilité de plus de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il n'y a pas de données sur le débit du Sourou au Mali. Seules existent quelques données sur les niveaux d'eau des stations à Goéré et Baye. Des stations hydrométriques temporaires avaient été installées sur le Sourou dans le cadre du Programme d'Appui à la Gestion des Terroirs Villageois du Seno Gondo (PAGTV-SG, 1996-2000) sur financement du FENU. Ces stations ont été plus ou moins bien suivies pendant 3 ans, jusqu'à la fin du Projet FENU. Il s'agit de :

La station de Baye :

La station de Goéré

La station de Guinigan (sans données faute de lecteur)

Deux ouvrages vannés situés à Lery sur deux bras du Mouhoun contrôlent le remplissage et la vidange de la retenue pour l'irrigation des terres sur le territoire burkinabé. L'absence d'implication des populations dans la gestion de la crue du Sourou justifie la caractérisation locale du Sourou comme « fleuve à deux sens ».

Sur la portion Malienne de la zone inondable du Sourou, il n'existe aucune maîtrise des eaux de crue, bien que le potentiel en terres inondables soit estimé à plus de 15 000 ha. A titre d'exemple, le village (hameau) de Bounabaye situé à quelques 10 km au Nord-ouest de Baye, sur la route de Pissa, a été obligé de se déplacer à cause de l'inondation de la crue de 2007.

La convoitise sur les ressources en eau incite les différents acteurs à avoir une attention particulière sur sa gestion. Le Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau du Sourou entend les accompagner dans le suivi de la quantité et la qualité des ressources en eau de surface et souterraine dans les communes (villages) de sa zone d'intervention. Les informations issues de ce suivi les aideront dans la prise des décisions pour une meilleure gestion des ressources en eau de leur milieu.

3. OBJECTIFS:

3.1. Objectif global :

Le présent rapport pour objectif global de déterminer la qualité physico- chimie et bactériologique des eaux de surface et souterraine dans le sous bassin du Sourou à Baye, Sokoura, Ouenkoro et Diallassagou.

3.2. Objectifs spécifiques :

- évaluer des sources de pollution des eaux ;
- déterminer la qualité physico-chimie et bactériologique de l'eau;
- exciter les communes à analyser physico-chimie et bactériologique leurs eaux périodiquement ;
- suivre l'évolution physico-chimie et bactériologique du fleuve Sourou ;
- produire le bulletin de la qualité de l'eau : physico-chimie et bactériologique ;
- informer les communes sur la non-conformité des paramètres analysés ;
- informer et sensibiliser la population sur le danger lié à des eaux de mauvaises qualités physico-chimie et bactériologique.

1. METHODOLOGIE

2. Prélèvements :

○ Prélèvement des échantillons pour la physico-chimie :

Les échantillons d'eau ont été prélevés dans des flacons en plastique préalablement lavés à l'acide nitrique et rincés avec de l'eau distillée. Les flacons ont été remplis jusqu'au bord.

○ Prélèvement des échantillons pour les analyses bactériologiques :

Les échantillons ont été prélevés dans des bouteilles spéciales préalablement stérilisées. Le préleveur était muni de gants et de cache-nez qu'il portait. Une couche d'air était maintenue au dessus des échantillons dans les bouteilles. Après prélèvement, les échantillons ont été placés au froid dans une glacière.

3. Transport :

Les échantillons prélevés ont été acheminés au laboratoire par véhicule dans de bonnes conditions de préservation dans des glacières grandes formats.

4. Analyse des échantillons au laboratoire :

L'analyse a porté sur certains paramètres physico-chimiques et les paramètres biologiques (coliformes totaux et fécaux).

5. Appareils utilisés

- conductimètre ; turbidimètre ; rame filtrante, incubateurs.
- Spectrophotomètre (spic ord 50 UV/VIS)
- spectrophotomètre à flamme (Sodium, potassium, lithium, baryum, calcium)
- Spectrophotomètre DR2800 ;
- Oxymètre ;
- Incubateur portable ;
- Multi paramètre : T°C, PH, Conductivité ;
- Bactériologie : Système de poste filtrante un mono poste filtrante de terrain ;
- Compteur de colonies ;
- Conservateur des échantillons : glacière grand format ;
- Burettes digitales bien ajustées.

6. DEROULEMENT DE LA MISSION:

La mission s'est déroulée du samedi 2 au mercredi 6 juin 2012, le prélèvement a été fait au niveau des PMH ; et AES.

En ce qui concerne le fleuve Sourou, neuf échantillons ont été prélevés sur le fleuve notamment au niveau de la rive droite, le milieu, et la rive gauche, successivement à distance d'environ un kilomètre chacun.

TABLEAU N° 1 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO – CHIMIES :

N° ordre	Lieu de prélèvement	P ^H	T (°C)	Turb. (UTN)	Cond. (µs/cm)	Couleur (UCV)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	Fe ²⁺ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
01	Saalo A.E.S	8.33	29.8	8	370	43	43.76	0,007	0,380	0,013	1,80
02	Yira AES	7.59	30.2	9	1102	19	152.34	0,007	3,760	0,008	1.33
03	Kandé P.M	8.27	30.0	9	975	50	19.45	0,008	1,140	0,035	2,34
04	Baye A.E.S	7,82	32,02	12.5	2370	31	130.39	0,011	2.470	0,008	1.79
05	Rive Gauche Goéré 1	7,61	28.6	353	539	2719	159.79	0.983	18.010	0,497	1.83
06	Milieu Goéré1	7,74	29.1	511	538	3585	147.81	2.137	20.743	0.918	2.00
07	Rive Droite Goéré1	7.64	28.3	601	537	3775	150.89	0,124	19.180	0.809	1.61
08	Rive Gauche Goéré 2	7.48	30.0	548	543	3219	242.95	0.371	19.627	0.770	0.91

09	Milieu Goéré2	7.00	29.7	365	438	2974	231.56	1.124	18.967	0.649	0.72
10	Rive Droite Goéré2	7.3	29.6	649	571	3798	242.51	0.866	23.180	0.697	0.57
11	Rive Gauche Goéré 3	7.10	30.1	574	412	2974	225.03	0.900	17.190	0.593	1.15
12	Milieu Goéré3	7.81	30.2	311	563	2190	201.06	1.115	16.840	0.491	0.97
13	Rive Droite Goéré3	7.23	29.8	385	436	2621	223.02	1.003	17.890	0.554	0.99
14	Goéré PMH	7,72	30,5	4	1037	18	34.48	0,017	0,320	0,004	1.47
15	Niamina A.E.S	8.15	30.2	5	828	28	72.49	0,011	0,510	0,004	0,79
16	Doulin AES	7.92	31,0	9	945	31	61.88	0,011	0,370	0,067	2.12
17	Kiénou PMH	7.71	30.2	3	801	43	47.29	0.008	0,320	0,179	0.19
18	Diallaye A.E.S	7,95	30.0	4	665	13	51.27	0,006	0,390	0,252	0,20
19	Tiondougou P.C	7,86	29.9	7.5	2160	19	39.34	0,007	0,260	0,238	0,28
20	Ouenkoro A.E.S	8.06	30.4	8	533	16	74.26	0,198	0,430	0,22	0,20
21	Sankoro A.E.S	7.36	30.3	5	1170	15	43.32	0,008	0,390	0,175	0,21
22	Sinsirina	7.65	30.2	16	733	38	31.82	0.022	0.027	0.114	1.16
23	Kolonga Marga	7.74	30.7	16	986	17	34.48	0.008	0.290	0.801	0.16
24	Yira PMH	7,95	30.2	17	789	8	18.75	0,008	0,017	0,210	0,74
25	PE AES	8.33	30.8	8	254	19	34.03	0.007	0.250	0.170	0.23
26	Nene AES	7.99	30.3	3	688	0	143.05	0.159	14.170	0.146	0.37
27	Makanou P.M.H	8.27	30,5	6	326	10	76.91	0.008	0.430	0.167	0,15
28	Zogora AES	8.12	30.1	9	598	11	27.40	0.007	0.190	0.165	0.29
29	Diallassagou A.E.S	7,91	29.8	12	1794	2	126.09	1.274	21.150	0,105	0,27
30	MANGA PMH	7.94	30.0	13	346	25	42.43	0.004	0.230	0.208	0.20

7. TABLEAU N° 2 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO – CHIMIES :

N° ordre	Lieu de prélèvement	SO ₄ ⁻ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	DT (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	TAC (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)	I.R	M.S.Total (mg/L)
01	Saalo A.E.S	5.23	7.89	161	90.50	26.56	49	287	26.84	19.58	7.26	264.890
02	Yira AES	1.85	2.10	300	110.62	65.77	78	87	13.27	9.54	7.52	835.915
03	Kandé P.M	6.37	18.75	1320	70.94	52.63	35	39	10.28	7.84	7.91	739.580
04	Baye A.E.S	2.94	3.65	732	69.12	80.06	110	123	23.10	18.21	7.50	1797.749
05	Rive Gauche Goéré 1	1.84	1.95	169	80.43	59.70	47	53	31.00	28.75	8.15	385.881
06	Milieu Goéré1	0.07	0.55	171	88.35	49.16	42	28	28.08	26.25	8.04	385.164
07	Rive Droite Goéré1	0.51	0.61	175	79.03	57.42	38	23	29.08	36.25	8.32	384.449
08	Rive Gauche Goéré 2	0.02	0.06	154	136.86	97.93	78	68	18.35	18.14	7.26	145.939
09	Milieu Goéré2	0.21	0.04	142	169.54	91.87	60	21	19.32	18.13	7.88	313.572
10	Rive Droite	0.23	0.70	181	129.73	115.09	49	20	17.28	16.34	8.28	408.790

	Goéré2											
11	Rive Gauche Goéré 3	0.01	0.02	493	122.85	97.69	77	23	13.20	12.47	7.84	294.959
12	Milieu Goéré3	0.05	0.06	149	127.67	81.89	83	26	14.27	10.35	7.06	403.063
13	Rive Droite Goéré3	0.03	0.03	143	137.21	89.04	67	20	14.20	11.84	7.74	312.141
14	Goéré P.M	0.009	0.14	184	69.74	2.39	112	125	11.39	9.51	7.47	786.610
15	Niamia A.E.S	0.26	0.45	120	47.68	26.30	73	38	13.24	7.83	7.71	592.781
16	Doulin AES	0.26	0.35	208	39.27	29.12	82	52	9.48	8.37	8.03	716.824
17	Kiénoù PMH	2.82	6.91	748	65.81	47.48	89	292	19.51	17.04	7.70	573.452
18	Diallaye A.E.S	0.37	0.55	225	25.49	39.33	73	82	11.25	9.65	8.44	476.087
19	Thiondougou P.C	0.94	1.40	672	51.80	41.46	98	178	14.02	15.67	7.79	1638.455
20	Ouenkoro A.E.S	0.06	0.07	193	48.49	32.67	193	64	15.21	6.34	7.97	381.585
21	Sankoro A.E.S	0.02	0.06	164	29.45	20.68	110	43	8.15	7.32	8.61	887.496
22	Sinsirina	0.16	1.00	176	42.87	26.81	37	172	8.65	7.18	8.89	524.769
23	Kolonga Marga	0.06	0.10	288	55.72	22.51	101	184	12.23	11.54	7.73	747.924
24	Yira PMH	0.070	0.021	180	20.93	16.00	95	67	6.19	4.63	7.91	1.90
25	PE AES	0.63	0.81	100	17.39	20.38	31	35	8.21	5.34	9.06	195.471
26	Nene AES	1.21	1.17	43	83.45	68.21	69	38	16.25	13.19	7.42	492.553
27	Mahanou P.M.H	0.04	0.07	127	54.75	31.85	42	47	13.14	10.04	7.88	250.881
28	Zogora AES	0.03	0.05	229	44.85	20.59	71	149	7.59	7.58	7.80	428.120
29	Diallassagou A.E.S	0.29	0.50	45	77.16	62.88	33	37	7.51	4.25	8.31	1360.830
30	MANGA PMH	0.07	0.10	159	20.36	26.31	47	53	12.52	11.34	8.97	247.708

8. RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES :

Voir certificat en annexe

9. ANALYSES BACTERIOLOGIQUES :

Les échantillons d'eau prélevés au niveau du fleuve du Sourou à Goéré ont été soumis à des analyses bactériologiques sur le terrain afin de les dénombrer :

- les coliformes totaux qui proviennent uniquement des eaux d'alimentations et des sols incultes, ils sont utilisés comme indicateurs de la qualité microbienne de l'eau parce qu'ils peuvent être indirectement associés à une pollution d'origine fécale, la presque totalité des espèces sont non pathogènes et ne présentent pas de risque direct pour la

santé, à l'exception de certaines souches d'Escherichia coli, ainsi que de rares bactéries pathogènes opportunistes.

- les coliformes fécaux qui sont rencontrés dans les matières fécales humaines ou animales, les eaux usées et des eaux de surface polluées, l'intérêt de détecter des coliformes fécaux à titre d'organisme indicateurs réside dans le fait que leur survie dans l'environnement est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales, l'Escherichia Coli représente 80 à 90% du sous groupe, il faut noter que plusieurs les coliformes fécaux ne pas d'origine fécale mais plutôt d'eaux enrichies en matières organiques c'est pourquoi ont les qualifie de « coliformes thermotolérants ».

Les coliformes sont des bactéries en forme de bacilles (cylindres). Les coliformes totaux (CT) représentent l'ensemble des bactéries présentes dans l'eau sont indicateurs à certains seuils beaucoup de nos maladies telles que la fièvre typhoïde, la dysenterie et le choléra sont d'origine hydrique. Les résultats obtenus après analyse montrent que ces eaux sont polluées.

TABLEAU N° 2 : RESULTATS DES ANALYSES BACTERIOLOGIQUES :

N° ordre	Lieu de prélèvement	Coliformes totaux CT	Coliformes fécaux CF
1	Goéré Rive gauche1	15	07
2	Goéré milieu1	07	03
3	Goéré Rive droite1	16	06
4	Goéré Rive gauche2	13	08
5	Goéré milieu2	06	03
6	Goéré Rive droite2	09	05
7	Goéré Rive gauche3	11	08
8	Goéré milieu3	09	05
9	Goéré Rive droite3	12	06
10	Saalo AES	06	03
11	Goéré PMH	02	00
12	Yira PMH	07	02
13	Kandé PMH	05	02

14	Sinsirina PMH	00	00
15	Kiénou PMH	00	00

Interprétation :

Les eaux du Sourou sont bactériologiquement polluées à cette période,

Les Coliformes Totaux :

La valeur la faible est de 6/100ml d'eau, au milieu du cour d'eau à la deuxième prise à Goéré à distant de 1km de la première prise d'eau, les valeurs élevées sont de 15/100ml d'eau à la rive gauche à la 1^{ière} prise, et 16/ml d'eau à la rive droite à la 1^{ière} prise.

Les Coliformes Fécaux :

Les valeurs faibles sont de 3/100ml d'eau, au milieu du cours d'eau à la 1^{ière} prise et au milieu du cour d'eau à la 2^{ième} prise, les valeurs élevées sont de 8/100ml d'eau, à la rive gauche à ma 2^{ième} prise et rive gauche à la 3^{ième} prise.

Les eaux de surface sont polluées ne doivent pas être consommés, ni se baignés.

Les eaux des AES, Forages et des puits, caractéristique microbiologique,

Les Coliformes Totaux :

Ils sont non polluées, comme à Goéré PMH, Sinsirina PMH, Kiéno PMH, avec la valeur de 00/100ml d'eau, la valeur élevée est de 9/100mld'eau à Yira PMH eau polluée.

Les Coliformes Fécaux :

Ils sont non polluées, comme à Goéré PMH, Sinsirina PMH, Kiéno PMH, avec la valeur de 00/100ml d'eau, les valeurs élevées de 2 à 3/100ml d'eau à Saalo AES, Yira PMH, Kandé PMH les eaux sont polluées impropres à la consommation humaine.

Les eaux de forage de Goéré PMH, Sinsirina PMH, Kiéno PMH sont non polluées peuvent être consommés sans risque, pour Saalo AES, Yira PMH, Kandé PMH les eaux sont polluées impropres à la consommation humaine.

10. LES PARAMETRES DE POLLUTION :

Variation des Nitrates en mg/l :

Les eaux du Sourou contiennent des valeurs qui dépassent la valeur limite admissible qui est de 50mg/l NO₃⁻, valeur limite maximum suivant la Directive de l'Organisation Mondiale de la Santé(OMS). Les eaux des AES ; les forages et des puits, les nitrates sont présents à des valeurs de concentration acceptable.

Variation des Nitrites en mg/l :

Les nitrites sont conformes à la Directive de l'OMS (3mg/l NO₂⁻) pour les eaux du Sourou et les eaux souterraines.

Variation des Ammoniums en mg/l :

Les valeurs obtenues sont non conformités pour les eaux du Sourou, la valeur la plus élevée est de l'ordre de 23.180mg/l NH₄⁺, signe de pollution importante, par compte les eaux souterraines sont conformes à la Directive de l'OMS qui est de 1.5mg/l NH₄⁺ valeur limite admise.

° Les nitrates et nitrites son liés ($2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_3$) et l'ion ammonium est la forme réduite de l'azote dans les eaux naturelles, les sources des nitrates sont le lessivage d'engrais chimiques, les pluies, les interactions du sol avec la végétation et des rejets domestiques (les ordures ménagères).

Variation des Phosphates en mg/l :

Les eaux du Sourou et les eaux souterraines les valeurs obtenues sont conformes à la Directive de l'OMS qui est de 5mg/l.

° Les ortho phosphates sont aussi de sources de lessivage d'engrais chimiques, des pluies, de l'interaction du sol avec la végétation et des rejets domestiques (ordures ménagères).

11. PERSPECTIVE :

- Traiter les eaux des localités qui sont de mauvaises qualités :

1° Utilisation de l'eau javel de pourcentage correcte ; aqua table pour les eaux des puits ; et les forages au moment de la saison pluvieuse ;

2° L'hygiène des utilisateurs (ne pas mettre la main sale dans l'eau du récipient; récipient sale mal lavé ; etc...)

3° Fermer hermétiquement les récipients qui doivent contenir l'eau de boisson ;

4° Utiliser un seul récipient pour la boisson ;

5° L'hygiène autour des points d'eau (ne pas rentrée là où on prend de l'eau avec les chaussures ; les objets soulés) ;

6° Fermer les eaux au moment du transport à domicile ;

NB : les eaux du sourou ne peuvent pas être traité et consommé à cette période ; car ses eaux sont de très mauvaise qualité, avec un pourcentage de nitrates très élevés ;

- Faire des études d'adaptation et d'optimisation des points d'eau des localités,
- Faire une analyse Physico chimique, et Bactériologique des sites par trimestre pendant au moins trois ans,
- Produire un document des données de base, production de carte de la qualité eaux des localités suivies,
- Impliquer les populations à l'hygiène autour des points d'eau : suivi, évaluation, et amélioration par des bonnes pratiques.

12. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

12.1. Conclusion :

Les résultats de l'analyse physico-chimie de l'eau du Sourou au niveau de Goéré montrent que les paramètres tels que le PH, et la conductivité attestent que les eaux sont de qualité acceptable. Ce qui concerne la turbidité, la couleur nitrates, les ammoniums et la dureté, ses valeurs obtenues sont élevées et varient par endroit. D'une manière générale, la qualité de l'eau est de qualité mauvaise, ces eaux peuvent être utilisées dans le jardinage, et non la production d'eau potable est impossible car le traitement demande de très grands moyens ; sur le plan bactériologique les eaux du sourou sont polluées, peuvent être dangereux pour le consommateur, l'analyse microbiologique montre la présence de germes indicateurs de la contamination fécale (animale ou humaine) ; ainsi que la présence de certaines germes

responsable d'infection transmises par l'eau, constituent sans doute une menace pour les populations qui utilisent l'eau de la mare du Sourou à cette période du début mois de juin. Les eaux des A.E.S, forages et des puits, l'analyse montre des valeurs élevées comme pour la conductivité ; les nitrates ; l'azote ammoniacal ; et la dureté, les autres valeurs sont acceptables, mais on constate la présence de germes avec un taux faible, certainement peut être accidentelle ou même une manque de respect des règles d'hygiènes au tour des points d'eaux.

12.2. Recommandations :

La mission recommande :

- D'installer des couvercles à tous les puits ;
- De sensibiliser les populations afin qu'elles utilisent l'eau de Javel dans les eaux des puits avant toute consommation ;
- De renforcer les mesures d'assainissement, le respect des règles d'hygiène autour des points d'eau (A.E.S ; PMH et puits) ;
- Réhabilité les pompes défectueuses par un nouvel équipement ;
- Elargir le mécanisme dans d'autres communes du cercle de Bankass ;
- Interdire les habitants limitrophes des cours d'eaux à la non consommation des eaux du Sourou à cette période.

13. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- 1- Revue de Sciences de l'eau Université du Québec INRS – Eau, Terre et Environnement,
- 2- J. RODIER, l'analyse de l'eau 6^{ième} édition, l'analyse chimique et physico chimique de l'eau, Paris 1982 ;
- 3- OMS (2000) Directives de la qualité pour l'eau de boisson 2^{ème} édition, Volume 2 ; Critères d'hygiène et document à appui, Genève ;
- 4- <http://Wikipedia.org/Wiki/eau> eau potable ;
- 5- <http://www.rnde.tm.fr>; eau potable ;
- 6- Agence de l'eau Seine-Normandie, 2003, suivi de la qualité des eaux souterraines, du bassin seine-Normandie, 5^{ième} Année de fonctionnement 2001 p : 150 ;
- 7- <http://www.oieau.fr>;
- 8- Sigg Laura, Bohra Philippe, Stumm Werner chimie des eaux aquatiques, chimie des eaux naturelles et des interfaces dans l'environnement 3^{ème} édition, Edition Dunod Paris, ISBN 2-10-004723-6 567 pages ;
- 9- Landreau <<la pollution des eaux naturelles par les nitrates>>, Eau et Développement 2(1990) 48-49 ;
- 10- Ministère de l'aménagement du Territoire, de l'eau et de l'Environnement, <<Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc (REEM)>> Département de l'Environnement Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM) octobre, Ed, Ed, 2 (2001) 296 p ;
- 12- A.A Tandia, C.B Gaye et A. Faye, <<Origine des teneurs élevées en nitrates dans la nappe phréatique des sables quaternaires (région de Dakar, Sénégal)>> Sécheresse 8(4)1997) ;
- 13- CEAEQ (2000) Recherche et dénombrement des coliformes fécaux et totaux, méthode par filtration sur membrane, centre d'expertise en analyse environnementale ; GOUVERNEMENT DU Québec 24p et 25p ;
- 14- Santé Canada (2001) résumé des recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, 7p.

14. ANNEXES :

Liste des agents du Laboratoire Régional des Eaux de Mopti qui ont mené la mission :

- M. Oumar MAIGA, chef de mission, rapporteur LRE/Mopti ;
- M. Ousmane TRAORE, chauffeur au LRE/Mopti.

Liste des personnes ressources rencontrées :

- M. Siaka ZIGUIME, maire de Baye ;
- M. Dieudonné DRABO, secrétaire général ;
- Mr. Naman KONE, Sous Préfet de Baye
- M Dramane WARMA, conseiller du chef du village de Yira ;
- M. Bakary DRABO, conseiller du chef du Village de Saalo ;
- Mr. Ousmane SOUGOU, chef du village de Kandé ;
- Oumar SINA, chef du village de Goéré ;
- Bourama DJIGUIME, chef du village de Niami ;
- Fousseyni SANGARE, 1^{er} Adjoint au maire d'Ouenkoro ;
- Siaka chef du village de Doulin ;
- Zouba NANA, chef du village de Thiondougou ;
- 1^{er} adjoint du Maire de Diallassagou ;
- Le sous préfet de Sokoura



Le sourou portion du Mali