

ETUDE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU POTABLE DANS LA VILLE DE BECHAR .SUD OUEST ALGERIE

A.MAKHLOUFI¹ ET DJ. ABDELOUAHID²

1-Département de biologie Université Bechar

2- Laboratoire de microbiologie université Tlemcen

Résumé

Le thème que nous venons de développer est dans le cadre de la protection et la sécurité alimentaire, et notamment l'eau qui est le plus consommé par tous les êtres vivants.

Quatre vingt seize maisons dans les différents secteurs de la ville de Bechar sont sujet d'une enquête, pour avoir la qualité de l'eau potable à partir des sources d'alimentation (Barrage de Djorf Torba et forage Hassi 20) et de suivre son évolution le long du trajet jusqu'aux consommateurs.

Les échantillons des sources ainsi que les robinets et les réservoirs des consommateurs sont analysés pour des déterminations physicochimiques (pH, conductivité, dureté..., et certains minéraux) et microbiologiques (les germes aérobies à 37 et 20°C, les coliformes, les coliformes fécaux, streptocoques fécaux, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium sulfitoréducteurs*, *Salmonella sp.*, *Vibrio cholerae*, et *Yersinia enterocolitica*).

Les résultats obtenus montrent que l'eau consommée est dure (110mg/l à 160mg/l de calcium), et la qualité microbiologique est bonne (coliformes 5 UFC, coliformes fécaux absence, *Streptocoques D* absences, *Clostridium sulfito réducteurs* 00 UFC).

Pour estimer le niveau d'hygiène au niveau du stockage (citernes, bâches d'eau) les résultats des analyses microbiologiques obtenus montrent que 64.58% des échantillons dans les lieux de stockages dépassent le seuil de potabilité, dont :

- 65.62% des eaux réservoirs ne répondent pas aux normes de potabilités dans le quartier Debdaba
- 68.75% des eaux réservoirs ne répondent pas aux normes de potabilités au centre ville.
- 59.37 % des eaux réservoirs non conforme à la réglementation dans le quartier Bechar djedid.

Ces résultats prouvent l'absence de la culture d'hygiène et aux ignorances des risques potentiels,

Mot clés : Eau potable, Qualité physicochimique, Qualité microbiologique, Bechar, Djorf Torba, Hassi 20.

INTRODUCTION

L'eau est un élément essentiel au fonctionnement de tout écosystème, mais aussi des activités humaines (agriculture, industrie) et de notre vie de tous les jours (usage domestique, loisirs). L'origine des eaux servant à l'alimentation humaine provient des eaux souterraines, les eaux douces de surface c'est-à-dire celle des ruisseaux, des rivières, des fleuves, des barrages, ou dans certains cas, par adoucissement des eaux de mer... (Christiane, 1999).

Les micropolluants de l'eau est l'un de problèmes d'actualité dont la gravité augmente avec le développement industriel. La sécurité des aliments en particulier l'eau constitue aujourd'hui une préoccupation majeure, à différents niveaux, des responsables de la santé publique, des producteurs, des consommateurs qui font de l'eau l'un des critères importants dans leurs choix. (Moll M et Mal N, 1993).

Le barrage Djorf Torba, et le forage Hassi Vingt, sont les principales sources d'approvisionnement en eau potable dans la ville de Bechar, La contamination de ces sources influe considérablement sur la santé humaine dans cette ville.

De nombreuses cas de typhoïdes (07 cas en 2001, 05 cas en 2002, 16 cas en 2004) (**Secteur Sanitaire Bechar, 2001, 2002, 2004**) et des maladies à transmission hydriques en été signalés par les services de santé locale.

En 2004, près de 234 échantillons ont été analysés dans le cadre du contrôle de qualité au niveau du laboratoire régional de contrôle de qualité et répression des fraudes Bechar (LRCQRFB), près de 48.7% des échantillons sont révélés non conformes par rapport aux critères microbiologiques et physicochimiques (LRCQRFB.2004).

En 2005, près de 136 échantillons ont été analysés pour le même motif au niveau du LRCQRF, près de 65.4% des échantillons sont révélés non conformes par rapport aux critères microbiologiques et physicochimiques (LRCQRF., 2005).

Les eaux, avant d'arriver sur les lieux de consommation, empruntent des kilomètres de canalisation de matériaux divers, des réservoirs, des installations de surpression.

Dans cette optique, l'objectif de ce travail, de suivre la qualité microbiologique et les contaminants chimiques depuis la source jusqu'au consommateur pour :

-Une évaluation microbiologique, et chimique;

-Localiser le foyer, ou l'origine de contamination ;

- Identifier le type de contaminant, afin de mettre une stratégie efficace pour minimiser les risques.

1-Échantillonnage

Les échantillons sont prélevés chaque 15 jour à partir des sites suivants :

- Barrage Djorf Torba (eau brute) ;

- Forage Hassi 20 ;

- Robinet des consommateurs à partir des différents secteurs de la ville de Bechar (Debdaba, centre ville, et Bechar Djedid) ;

- Les baches d'eau et les réservoirs pour déterminer le niveau d'hygiène chez les consommateurs

Les technique de prélèvement et de transport doivent être respecté si l'ont veut que l'analyse donne des résultats valable permettant des comparaisons (Rodier ,1996).

2-Analyses physicochimiques

Pour les analyses physicochimiques les échantillons sont prélevés dans des flacons en plastiques. Les analyses effectuées sont le PH, la conductivité électrique, la dureté totale, sodium, potassium, calcium, le cuivre (Rodier ,1996), et critères chimiques indicateurs de pollutions : nitrite (ISO 6777,1984), ammonium (AFNOR NF T90-015) et l'indice permanganate (NF T90-050).

3-Analyses microbiologiques

Les eaux doivent être prélevées dans des flacons de verre, stérile. Les analyses microbiologiques doivent être commencées moins de six heures après le prélèvement. Si le transport dépasse six heures et si la température extérieure est supérieure à 10°C ; le transport doit se faire obligatoirement en glacière à une température inférieure à 4°C. Enfin, les prélèvements sont places au froid des leur arrivée au laboratoire avant le début des analyses (AFNOR NF T90-420).

Les germes recherchés sont : germes revivifiables (ISO 6222, 1999), les Coliformes en milieux liquides (NPP) (AFNOR T 90-413) et par filtration (AFNOR T90-414), les Streptocoques fécaux en milieux liquides (Rodier j ,1996), les Spores d'Anaérobies Sulfite-Réducteurs (ISO 6461-1,1993), les *Salmonella* par filtration (AFNOR NF V 08-013) *Staphylococcus aureus*, (Rodier, 1996).

RESULTATS

I- Analyses physico chimiques :

I.1-le pH :

Les résultats obtenus montrent que la moyenne du pH de l'eau de consommation dans la région de Bechar est dans la norme, il varie entre 7.5 et 7.9 (tableau 1)

I.2-Conductivité électrique

Les résultats obtenus montre que conductivité de l'eau de consommation dans la région de Bechar est généralement dans la norme, elle moyennement stable pour le barrage et le forage (tableau 2 et 3), alors que chez les consommateurs (les domiciles), dans les différents quartiers il y a quelques

variations qui est due aux altérations des tuyauteries, ainsi a des fuites. Elle varie entre 858 micro siemens (μS) et 1229 μS (tableau 4,5 et 6).

I. 3-Détermination de la dureté totale exprimée en (CaCO_3) et du dosage du calcium

D'après les résultats obtenus de la dureté et du dosage du calcium (tableau 1) par photomètre à flamme, on constate que l'eau de consommation dans la ville de Bechar est dure ce qui permet d'entarter facilement les canalisations et contribue à augmenter la consommation de lessive, et malheureusement c'est les cas dans toute la ville.

I.4-Dosage de sodium et du potassium

On constate que la teneur moyenne de ces deux éléments est dans la norme (tableau 1), et que l'augmentation de la concentration du sodium au niveau du consommateur (tableau 4,5 et 6) se traduit par les traitements chimiques par l'hypochlorite de sodium.

I.5-Dosage du cuivre

La teneur en cuivre ne dépasse pas la norme, est que l'augmentation de la concentration de cet élément chez le consommateur par rapport aux deux sources (le barrage, et Hassi 20) peut se traduit par l'effet des canalisations, car dans certains cas la canalisation interne des maisons est formée de cuivre.

Tableau 01 . Déterminations physicochimiques dans la région de Bechar

paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,75	1045,65	362,5	141,61	05,16	92,70	0,512
Maximum	7.55	1229	389	162,62	05,32	93,64	0,525
minimum	7.45	858	320	110,52	05,00	92,02	0,504

Tableau 02 . Déterminations physicochimiques au forage (Hassi 20)

paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,5	858.75	321,5	114,11	05,16	92,70	0,512
Maximum	7.55	861	326	118,04	05,32	93,64	0,525
minimum	7.45	858	320	110,52	05,00	92,02	0,504

Tableau 03. Déterminations physicochimiques au Barrage

Paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S/cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,82	1029	385	152,59	10,10	88,96	0,604
Maximum	7.9	1032	389	155,02	10,23	90,80	0,621
Minimum	7.4	1025	380	150,82	10,00	87,30	0,580

Tableau 04. Déterminations physicochimiques à Debdaba

paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S/cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,77	1050	342	125,26	08,73	143,61	0,672
Maximum	7.8	1087	346	125,62	09,02	144,55	0,676
Minimum	7.7	1025	340	125,85	08,36	143,33	0,668

Tableau 05. Déterminations physicochimiques à Bechar Djedid

paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S/cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,5	1172.25	381.5	159,03	09,38	142,30	0,994
Maximum	7.6	1192	386	162,62	09,48	143,60	0,998
Minimum	7.4	1129	380	156,66	09,21	141,36	0,992

Tableau 06 . Déterminations physicochimiques au centre ville

paramètres	pH	Conductivité électrique ($\mu\text{S/cm}$)	Dureté totale CaCO_3 (mg/l)	Calcium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Sodium (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Moyenne	7,5	1118.25	382.5	157,07	09,64	142,20	0,881
Maximum	7.6	1130	386	160,30	09,89	144,52	0,896
minimum	7.4	1089	380	155,62	09,45	140,31	0868

I-6 - Critères chimiques indicateurs de pollutions

Pour les paramètres chimiques indicateurs de pollutions au niveau de la ville de Bechar, les résultats obtenus montrent que parmi 96 échantillons il y a 23 échantillons (23.95%) qui ne répond pas aux normes de potabilité.

Cela est dû dans la plupart des cas au mélange (fuites de tuyauteries) entre l'eau potable et l'eau usée qui à l'origine dans certains cas aux travaux publics et dans certains cas à l'ancienneté des canalisations dont :

- * 10.41% des échantillons ne répond pas aux normes de potabilités dans la zone Debdaba ;
- * 1.04% des échantillons ne répond pas aux normes de potabilités au centre ville ;
- * 12.5% des échantillons non conforme à la réglementation à Bechar Djedid.

Tableau 07 . Résultats des paramètres indicateurs de pollution au forage

paramètres	Oxydabilité (mg/l)	nitrite (mg/l)	Ammonium (mg/l)
Moyenne	01,17	0,020	0,012
Maximum	01,24	0,023	0,016
minimum	01,10	0,015	0,010

Tableau 08. Résultats des paramètres indicateurs de pollution au Barrage

paramètres	Oxydabilité (mg/l)	nitrite (mg/l)	Ammonium (mg/l)
Moyenne	02,78	0,039	0,187
Maximum	03,01	0,040	0,21
minimum	02,50	0,036	0,17

Tableau 09. Résultats des paramètres indicateurs de pollution à Debdaba

paramètres	Oxydabilité (mg/l)	nitrite (mg/l)	Ammonium (mg/l)
Moyenne	02,78	0,037	0,27
Maximum	06,00	0,182	0,72
minimum	02,10	0,027	0,14

Tableau 10 . Résultats des paramètres indicateurs de pollution au centre ville

paramètres	Oxydabilité (mg/l)	nitrite (mg/l)	Ammonium (mg/l)
Moyenne	02,78	0,037	0,286
Maximum	03,10	0,042	0,228
minimum	02,50	0,029	0,200

Tableau 11 . Résultats des paramètres indicateurs de pollution à Bechar Djedid

paramètres	Oxydabilité (mg/l)	nitrite (mg/l)	Ammonium (mg/l)
Moyenne	02,89	0,045	0,30
Maximum	06,00	0,179	0,72
minimum	02,20	0,038	0,22

II- ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Les analyses microbiologiques des eaux permet ainsi d'apprécier le risque du à des microorganismes pathogènes, susceptible d'être trouvés dans les eaux utilisées par l'homme, et de ce fait, de provoquer des maladies, et permet aussi de contrôler l'efficacité des traitements de désinfection.

Les résultats des analyses microbiologiques obtenus révèlent que l'eau de robinet de la région de Bechar est généralement propre à la consommation, car, les résultats obtenus montrent que parmi 96 échantillons il y a 14 échantillons (14.58%) qui ne répond pas aux normes de potabilité. Ce pourcentage est traduit par un taux élevé des paramètres indicateurs de contaminations fécales, qui est dû dans la plupart des cas aux mélanges (fuites de tuyauteries) entre l'eau potable et l'eau usée qui à l'origine dans certains cas, aux canalisations qui est anciennes et aux travaux publiques (mal réparation des fuites).

II- 1- Analyses microbiologiques des sources (barrage et Hassi 20)

Pour le barrage (Djorf Torba) ; les analyses microbiologiques montrent que cette source est loin d'être contaminé par les rejets industriels, ou urbains, car généralement, le taux des germes indicateurs de pollution, ainsi que les germes pathogènes ne dépasse pas la norme. Sauf dans certains cas, il y a présences de quelques germes pathogènes (*Staphylococcus aureus*), ou de germes de contamination fécale (tableau12 et 13). Cette contamination est présente dans des endroits non contrôlés par les services de sécurité, où les gens baignent dans la période estivale.

On remarque aussi, que le taux des germes revivifiables, les coliformes, dépasse la norme (tableau12), car l'eau brute non traitée. Il y a des variations du nombre de germes, qui est due à la distance entre les points de prélèvement.

Ce nombre élevé de germes est dû aussi aux inondations, car l'écoulement des oueds qui alimentent le barrage ramassent au cours de leurs trajet des nouvelles charges microbiennes, se qui augmente le nombre des microorganismes à cette période, se qui nécessite une meilleure désinfection pour minimiser le risque microbiologique.

Pour le forage (Hassi 20), on a constaté que le taux des microorganismes est moyennement stable, est que le taux des germes aérobies, les coliformes ne dépassent pas le seuil de potabilité (tableau 14).

On a constaté qu'il y a absence des germes indicateurs de contamination, ainsi que les germes pathogènes (tableau 14 et 15), cela indique que cette source est protégée contre les sources de pollutions.

Tableau 12 . Déterminations microbiologiques au Barrage

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	Germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	81666,25	1499,75	56,75	0,31	00
Maximum	3.10 ⁵	1130	100	04	00
minimum	7.4	1089	18	00	00

Tableau 13. germes pathogènes au Barrage

germes	Salmonella /1ml	Staphylococcus Aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg /20ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp /20ml
Moyenne	00	0,06	0,25	0,25
Maximum	00	03	05	04
minimum	00	00	00	00

Tableau 14. Déterminations microbiologiques au forage.

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	12	09	0,33	00	00
Maximum	17	15	03	00	00
minimum	08	04	00	00	00

Tableau 15 . germes pathogènes au forage

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	00	00
Maximum	00	00	00	00
minimum	00	00	00	00

II- 2- Résultats des Analyses microbiologiques dans la ville

Chez les consommateurs (les domiciles), dans les différentes zones de la ville de Bechar, on a constaté qu'il y a des contaminations accidentelles, qui sont due aux mélanges de l'eau potable avec les eaux usées, ou par fois au manque d'hygiène qui induit à l'augmentation du taux des germes aérobies, et de coliformes.

D'après les résultats obtenus à Debdaba (tableau 16), l'eau de consommation dans cette zone en générale répond aux normes de potabilités, sauf pour quelques exceptions, ou il y a des signes de contaminations accidentelles au niveau de la Rue Adrari AEK, cité El nour , Rue Emir Abd El

Kader. Cela explique le taux élevé des germes indicateurs de pollution recherchés, comme exemple : coliformes 150 UFC, coliformes fécaux 07 UFC, streptocoques D 38 UFC, *Clostridium* sulfite réducteurs 32 UFC, on remarque qu'il y a absence des *Staphylococcus aureus*, et les *Salmonella*.

On constate qu'il y a une corrélation entre les résultats microbiologiques et les résultats chimiques, car dans les cas où il y a une contamination chimique il y a une contamination microbiologique. Cela confirme que l'analyse microbiologique de l'eau doit être suivie d'une analyse physicochimique. Cette explication est valable pour tous les sites de prélèvements.

Au centre ville on constate que les signes de contaminations microbiologiques sont moins apparus sauf dans un cas où le taux des germes aérobies dépasse la norme par exemple 2.10^4 UFC, cela est dû à un manque d'hygiène (emplacement des robinets près des toilettes).

Pour la zone Bechar Djedid, il y a apparition des signes de contamination dans certains sites de prélèvement où le nombre des germes recherchés dépasse la norme (coliformes 1100 UFC, coliformes fécaux 43 UFC, *Streptocoques D* 20 UFC, *Clostridium* sulfite réducteurs 45 UFC), ainsi, on remarque qu'il y a absence des *Staphylococcus aureus*, et les *Salmonella*.

La contamination est fréquente surtout à Cité El oued et Cité el Djorf, où la canalisation est ancienne, des travaux publics cela induit qu'il y a fréquemment des fuites d'eau, ainsi que la présence de fausses pertes. Cela explique que le taux élevé des germes indicateurs de contamination dans ces quartiers. Les résultats des analyses microbiologiques obtenus sont résumés dans les figures (18 et 19)

Les résultats des analyses microbiologiques au niveau du robinet de consommateurs révèlent qu'il y a des proportions qui diffèrent d'une zone à l'autre, dont :

- *- 15.62% des échantillons ne répond pas aux normes de potabilité à Debdaba.
- *- 100% des échantillons répond aux normes de potabilité au centre ville.
- *- 28.12% des échantillons non conforme à la réglementation à Bechar Djedid.

Tableau 17. Déterminations microbiologiques à Debdaba (robinet).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	10306,86	1509,31	11,6875	0,9	02,15
Maximum	2.10^5	2.10^4	150	07	38
minimum	26	06	00	00	00

Tableau 18 . germes pathogènes à Debdaba (robinet)

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfite Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfite réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	01	2,59
Maximum	00	00	25	32
minimum	00	00	00	00

Tableau 19. Déterminations microbiologiques au centre ville(robinet).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	75,56	43,81	0,65	00	00
Maximum	300	200	07	00	00
minimum	08	04	00	00	00

Tableau 20 . germes pathogènes au centre ville (robinet).

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	00	00
Maximum	00	00	00	00
minimum	00	00	00	00

Tableau 21. Déterminations microbiologiques à Bechar Djedid (robinet).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	16493,18	13882,46	65,75	06,62	02,34
Maximum	2.10 ⁵	4.10 ⁴	1100	43	20
minimum	10	10	00	00	00

Tableau 22. germes pathogènes à Bechar Djedid (robinet).

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	01,28	4,78
Maximum	00	00	31	45
minimum	00	00	00	00

Pour estimer le niveau d'hygiène au niveau des lieux de stockage (citernes, bâches d'eau) les résultats des analyses microbiologiques obtenus pour les germes revivifiables, et les coliformes (tableau 17, 18, 19, 20,21et 22) montrent que 64.58% l'eau dans les lieux de stockages dépassent le seuil de potabilité, dont :

- *- 65.62% des eaux réservoirs ne répondent pas aux normes de potabilités à Debdaba.
- *- 68.75% des eaux réservoirs ne répondent pas aux normes de potabilités au centre ville.
- *-59.37 % des eaux réservoirs non conforme à la réglementation à Bechar Djedid.

Ce taux élevé de ces germes est dû :

- Absence de nettoyage régulière, ou périodique des réservoirs par les détergents ;
- Les réservoirs sont mal fermés ce qui favorise la pénétration de la poussière, cela permet le contact de l'eau avec le milieu extérieur surtout dans les périodes ou il y a le vent sable (contamination par des germes apportés par la poussière).
- La majorité des citernes sont exposés au soleil surtout dans la période d'été ou il y a l'augmentation de la température qui favorise la multiplication des germes thermophiles tel que les *Clostridium* sulfito réducteurs qui accélèrent la rouille des réservoirs métalliques (réduction du fer).
- Manque de conscience vis-à-vis des risques sanitaires apportés par l'eau.

Tableau 17 .Déterminations microbiologiques à Debdaba (réservoirs).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	485,03	53,84	07,71	00	00
Maximum	4000	400	43	00	00
minimum	35	06	00	00	00

Tableau 18. germes pathogènes à Debdaba (réservoirs).

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	00	00
Maximum	00	00	00	00
minimum	00	00	00	00

Tableau 19. Déterminations microbiologiques au centre ville (réservoirs).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	205,96	33,43	06,09	00	00
Maximum	1000	100	100	00	00
minimum	10	04	00	00	00

Tableau 20. germes pathogènes au centre ville (réservoirs).

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	00	00
Maximum	00	00	00	00
minimum	00	00	00	00

Tableau 21. Déterminations microbiologiques à Bechar Djedid (réservoirs).

germes	germes revivifiables /100ml à 20°C	germes revivifiables /100ml à 37°C	Coliformes /100ml	Coliformes fécaux /100ml	Streptocoques D /100ml
Moyenne	349,21	305	07,03	00	00
Maximum	3000	3000	43	00	00
minimum	10	10	00	00	00

Tableau 22. germes pathogènes à Bechar Djedid(réservoirs).

germes	Salmonella/1ml	Staphylococcus aureus /1ml	Clostridium sulfito Réducteurs vg/20 ml	Clostridium Sulfito réducteurs sp/20ml
Moyenne	00	00	00	00
Maximum	00	00	00	00
minimum	00	00	00	00

CONCLUSION

Cette étude témoigne l'existence d'une pollution accidentelle au niveau des quartiers étudiés. L'origine est des mélanges des eaux usées avec l'eau potable qui est due par fois à la mauvaise conception des canalisations ou par l'ancienneté des réseaux (effet de la corrosion). Ainsi, parfois une augmentation de taux de germes aérobies et des coliformes, dans les lieux de stockages, par manques d'hygiène et aux ignorances des risques potentiels.

Pour cela, le forage Hassi 20, et le barrage Djorf Torba devraient être soumis à des analyses routinières de dépistage de la contamination microbiologique et chimiques.

Au niveau de la ville de Béchar les résultats obtenus montrent qu'il y a une efficacité de traitement au niveau de la station de traitement du barrage, car les cas normaux (sans contamination accidentelle) la concentration de l'oxydabilité diminue de 3mg/ (en moyenne) au 2.4mg /l.

Puisque la plupart des systèmes de désinfection nécessitent une eau limpide pour assurer le maximum d'efficacité, il pourrait être nécessaire de combiner deux dispositifs particuliers –l'un pour éliminer les diverses composées organiques ou inorganiques ou pour réduire la turbidité de l'eau, et l'autre pour réduire la contamination microbiologique.

La meilleure approche pour assurer une désinfection complète de l'eau destinée à être utilisée et/ou consommée ; est un système comportant de multiples barrières, qui inclus le captage de l'eau provenant de la source la plus propre possible, suivie de filtration et de désinfection.

Au niveau des puits, des robinets, des citernes ou bâches d'eau, toutes les eaux sont supposées d'être contaminer par des organismes pathogènes, alors il faut désinfecter l'eau avant de la boire, stocker l'eau dans des conditions hygiéniques (nettoyages des réservoir, bâches d'eaux.....)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-AFNOR NF T90-015,1975. Dosage colorimétrique des ions ammonium
- 2- AFNOR NF T90-050,1989. Essai des eaux. Détermination de l'oxydabilité au permanganate de potassium (indice de permanganate).
- 3- AFNOR T 90-413,1985. Recherche et dénombrement des coliformes et coliforme thermo tolérant. Méthode par ensemencement en milieu liquide (NPP).
- 4-AFNOR T90-414 ,1985.recherche et dénombrement des coliformes et des coliformes thermo tolérant par filtration sur membrane
- 5-AFNOR NF V 08-013 ,1993. Microbiologie. Directives générales pour la recherche des salmonella.
- 6-AFNOR NF T90-420, février 1987. Examens bactériologiques des eaux destinées à la consommation humaine.
- 7-AFNOR NF T90-420, février 1987. Examens bactériologiques des eaux destinées à la consommation humaine.
- 8-Christiane, J,et Noel, J,1999. Microbiologie alimentaire . 5^{ème} édition Aquitaine.
- 9-ISO 5667-2 , 1991.qualite de l'eau –échantillonnage- Partie 2:
Guide général sur les techniques d'échantillonnage.
- 10- ISO 6222 ,1999.Qualité de l'eau - Dénombrement des micro-organismes revivifiables
- 11-ISO 6461-1,1993. Recherche et dénombrement des spores de microorganismes anaérobies sulfito- réducteurs .partie 1. Méthode par enrichissement dans un milieu liquide.
- 12- Journal officiel N 35 du (27 mai 1998). Les caractéristiques microbiologiques de l'eau
- 13-Laboratoire Régional de Contrôle de Qualité et Répression des Fraude Bechar, 2004. Bilan annuelle 2004
- 14- Laboratoire Régional de Contrôle de Qualité et Répression des Fraude Bechar, 2005. Bilan annuelle 2004
- 15-Moll M et Mal N ,1993. Sécurité alimentaire du consommateur p 86. Ed Doin .Paris
- 16-NA 745 ,1989. Qualité de l'eau — Examen et détermination de la couleur Section 1: Généralités
- 17-NA 762 ,1990. Eau - Echantillonnage en vue de l'analyse microbiologique.
- 18- NA 6360. Les spécifications physicochimiques de l'eau
- 19-Rodier j, 1996 . Analyse de l'eau 8^{ème} édition DUNOD.
- 20-Secteur Sanitaire Bechar, 2001. Relevé des maladies à déclaration obligatoire de l'année 2001
- 21- Secteur Sanitaire Bechar ,2002. Relevé des maladies à déclaration obligatoire de l'année 2002.
- 22- Secteur Sanitaire Bechar, 2003. Relevé des maladies à déclaration obligatoire de l'année 2003.
- 23-Secteur Sanitaire Bechar, 2004. Relevé des maladies à déclaration obligatoire de l'année 2004.