

ADOUCCISSEMENT DES EAUX DE L'ALBIEN DE L'OUED R'HIR BILAN DE TRAITEMENT ET POSSIBILITE D'OPTIMISATION

BAOUIA Kais⁽¹⁾, MESSAITFA Amar⁽²⁾
Université Kasdi Merbah .Ouargla, Département Hydraulique et Génie civil,
(2) Université Kasdi Merbah Ouargla
Mob : 0778068072 Email : kais_baouia@yahoo.fr

I-INTRODUCTION

L'un des problèmes majeurs qui menace de nos jours les ouvrages hydrauliques et les conduites d'AEP en particuliers dans le sud Algérien (cuvette de Touggourt en particuliers) est la diminution de la durée de vie des conduites d'AEP et la corrosion prématurée des conduites (corrosion hydraulique) due à la présence des éléments responsables de la dureté (Ca^{2+} , Mg^{2+} , et de fer....) et des agents de corrosion (Cl^- , CO_2 , O_2 ,.....) dans les eaux de la nappe Albienne. En effet, Malgré les problèmes enregistrés que posent ces eaux dures, la nappe Albienne constitue toujours la source potentielle en eau particulière. La forte minéralisation de ces eaux, auxquelles s'ajoute de Touggourt condition favorable à formation et la précipitation du calcaire sont les contraintes majeures pour la bonne gestion des ouvrages hydrauliques. En effet, la forte minéralisation et la forte température de l'eau nécessite immédiatement la prise en charge de ce problème pour la maîtrise et la prévention des risques.

La qualité physico-chimique de l'eau a une influence considérable sur la durée de vie des ouvrages et les équipements hydrauliques. L'inconvénient majeur de l'utilisation de ces eaux chaudes est la précipitation du tartre dans les canalisations de distribution et les ouvrages de régulation et de refroidissement. Il s'agit d'établir une solution adéquate, prometteuse et durable contre l'entartrage des ouvrages hydrauliques.

Il est préférable que dans ce travail de participer comme un début à la zone de traitement de la dureté des eaux par l'intermédiaire de la chaux, en prenant compte le côté économique qui sera vacuité des traces négatives, Dans le traitement de la dureté des eaux de la zone d'étude en se basant sur deux étapes :

- La première en ajoutant du Chaux et du Soda et ce pour obtenir des eaux ayant la dureté qui convient aux normes internationales.
- La deuxième en ajoutant du Chaux et du Soda en excès pour obtenir des eaux ayant des duretés désirables.

II-L'EFFET D'ENTARTRAGE SUR LE RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

En effet, ce phénomène affecte l'ensemble des systèmes d'alimentation et de distribution d'eau, où des dommages considérables ont été constatés sur les différents ouvrages à savoir :

II-1-Les Conduites De Distribution

Les dépôts de tartre ont conduit à l'obstruction des canalisations de distribution photo (1 et 2) où dans certains points le taux de bouchage a atteint presque les 70 % pour une conduite de 400mm de diamètre initial. Cette situation a conduit à la réduction du débit, ce qui a engendré des perturbations

au niveau de la distribution dues à une variation de la pression. Celle-ci est élevée dans certains points du réseau, basse ou nulle en d'autres points.

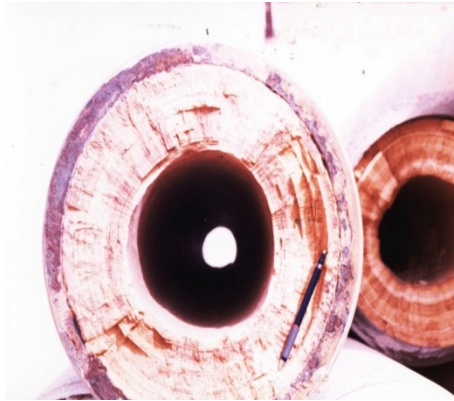


Photo .01. entartrage d'une conduite amiante ciment



Photo.02. entartrage au niveau des équipements du réseau de distribution.

II.2.Les coûts de la maintenance du réseau

Selon les statistiques de 2001, la région de Touggourt compte 135266 habitants. Cette densité de population est approvisionnée en eau à travers un réseau de 431584 m de longueur. Pour la réhabilitation de ce réseau, sa maintenance et ou sa rénovation à cause de l'entartrage des sels, il en a coûté ou budget de l'état, tout au long de la décennie écoulée, 42.073.489,25 DA

Tableau 01. les coûts de la rénovation de l'habilitation et de la maintenance du réseau d'approvisionnement en eau potable dans la région de Touggourt.

Quartier en dommages par l'entartrage	Année de la réalisation du réseau	Coût de maintenance	Longueur de conduits	Année de maintenance
Commune de NAZLA				
Cité ANAZLA	1987	4.999.128,00	1400	1999
Cité S.Boudjnane	1994	990.054,00	1000	2002
Cité Anasr	1992	1.031.413,50	1000	2002
Commune de TOUGGOURT				
Cité Zahra,khmisti	1987	3.839.492,00	1950	2000
Centre ville,Amal,Abd elkader	1987	11.842.125,75	5360	2000
Centre ville	1987	6.099.912,00	1800	1998
Centre ville	1987	8.587.620,00	2445	1998
Cité Abd elkader	1987	1.016.379,00	980	2002
Réseau de régulation	1987	3.667.365,00	310	2000
Coût total	42.073.489,25 DA			

III- ETUDE EXPERIMENTALE

III-1 Procède Par Addition De Chaux Et De Soude

Le procédé, basé sur l'utilisation de la chaux seulement $\text{Ca}(\text{OH})_2$ et de la soude Na_2CO_3 , permet réduire la dureté carbonatée et non carbonatée d'une eau. On exploite ici deux phénomènes :

Les résultats d'études théoriques et expérimentales par addition de chaux et de soude présentée dans le tableau 02.

Tableau.02 .Résultats d'analyse des eaux albien de forage IN SAHARA par addition de chaux et de la soude

Paramètre	Caractéristiques d'eaux avant de traitement (mg/l)	Résultats d'analyses expérimentaux (mg/l)	Résultats théoriques (mg/l)	OMS (mg/l)
Ca ²⁺	267.60	15.31	16.00	200
Mg ²⁺	85.53	54.16	85.53	150
Na ⁺	323.25	598.00	570.86	200
K ⁺	43.06	40.85	43.06	20
CO ₃ ²⁻	00	00	00	-
HCO ₃ ⁻	160.23	25.55	48.80	-
SO ₄ ²⁻	837.00	837.00	837.00	400
Cl ⁻	532.47	532.47	532.47	500
pH	7.24	10.06	-	8.5-7
Conductivité (µs/cm)	2437	2414	-	-
Dureté (F°)	101.95	26.02	39.05	50

D'après les résultats d'analyses des eaux du forage d'albien d'IN SAHARA on constate la diminution de la dureté de 101.95 à 26.02 F° avec l'augmentation du pH jusqu'à 10,11 dans une durée de 95 minutes d'interaction, ce qui permet d'intégrer les eaux de la région dans les normes d'O.M.S (50 F°).

III-2 Procédé par addition d'un excès de chaux et de soude

Le procédé par addition d'un excès de chaux et de la soude, le plus général permet dans un part réduire la dureté carbonatée associée au calcium et au magnésium (addition d'un excès de chaux) et d'autre part réduire la dureté non carbonatée (addition de la soude). Les résultats d'études théoriques et expérimentales présentée dans le tableau 03

Tableau.03.Résultats d'analyse des eaux albien de forage IN SAHARA par addition
D'un excès chaux et de soude

Paramètre	Caractéristiques d'eaux avant de traitement (mg/l)	Résultats d'analyses expérimentaux (mg/l)	Résultats des traitements théoriques (mg/l)	OMS (mg/l)
Ca ²⁺	267.60	15.20	16.00	200
Mg ²⁺	85.53	2.43	2.44	150
Na ⁺	323.25	733.70	708.86	200
K ⁺	43.06	39.25	43.06	20
CO ₃ ²⁻	00	00	00	-
HCO ₃ ⁻	160.23	25.62	61.00	-
SO ₄ ²⁻	837.00	837.00	837.00	400
Cl ⁻	532.47	362.19	532.47	500
pH	7.24	10.06	-	8.5-7
Conductivité (µs/cm)	2437	2414	-	-
Dureté (F°)	101.95	4.80	5.00	50

Les résultats d'analyses des eaux du forage d'albien d'IN SAHARA montre que l'addition par excès de chaux et de la soude provoque la diminution de la dureté de 101.95 à 4.08 F° avec l'augmentation du pH jusqu'à 11,30 dans une durée de 105 minutes d'interaction, ce qui permet d'intégrer les eaux de la région dans les normes d'O.M.S (10 F°).

IV- LE POIDS DU TARTRE

L'adoucissement avec l'addition de chaux et soude donne des résidus CaCO₃, Mg(OH)₂, Fe(OH)₃, et le poids des tartres obtenus avec les calculs théoriques et pratiques comme le tableau N°04 l'indique.

Tableau.04. Le poids du tartre formé dans les étapes de traitement théorique et pratique des eaux du forage Ain Sahara.

Type de traitement	Avant l'assèchement		après l'assèchement		Poids de tartre théorique (g/l)	Poids de tartre expérimental (g/l)
	Papier de filtration	Béchir	Papier de filtration	Béchir		
Addition de la chaux seulement	0868	163.97	0.888	164.25	0.296	0.222
Addition d'un excès de chaux	0.892	24.80	0.914	25.35	0.565	0.562
Addition de chaux et de soude	0.988	24.30	1.02	25.34	1.58	1.45

CONCLUSION

Compte tenu de l'étude expérimentale, on déduit que l'addition du chaux et de la soude avec excès permet d'obtenir des résultats très satisfaisants de la dureté (4.80 F°) et elle dans les normes désirable (10 F°) mais l'on considère que le taux ajoutée d'excès de chaux et de soude est très élevé, en plus de l'augmentation de valeur du pH = 11.30 par conséquent, on conseille l'addition de chaux et de soude uniquement, notamment ,en sachant que les eaux traitées sont d'une dureté (26.02F°) conforme aux normes et avec un pH= 10.11

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ROYMOND D (1990). Le traitement des eaux.
- [2] KETTAB A (1996). Traitement des eaux (les eaux potables).
- [3] BNTUOX J (1993).Introduction à l'étude des eaux douces : eaux naturelles eaux usées et de boission.]
- [4] BERNE F ,CORDONNIER J (1991). Traitement des eaux
- [5] HENRI R (1990) .Fondements Théoriques du traitement chimique.
- [6] D.H.W (1998). Problématique de l'entartage des ouvrages hydraulique d'A.E.P dans la région de Oude Rhir Sud Wilaya de Ouargla.
- [7] Annuaire statistique Wilaya de Ouargla (2001)
- [8] DOCUMENT de L'ANRH.(rapport technique)