

LA POLLUTION HYDRIQUE ET ATMOSPHERIQUE DANS LA PLAINE OUEST DE LA REGION D'ANNABA

SABOUA Toufik⁽¹⁾ - DJABRI LARBI⁽²⁾

⁽¹⁾Département de Géologie Université Badji Mokhtar – Annaba

⁽²⁾Département de Géologie Université Badji Mokhtar - Annaba

⁽¹⁾Tou72005@yahoo.fr

RESUME—Ce travail de recherche a pour objectif de faire une étude pour savoir le degré de la pollution dans l'atmosphère et l'hydrosphère de la plaine ouest de la région d'Annaba, dû à des interventions par des activités diverses, que se soit dans le domaine industriel ou agricole et même dans la croissance démographique, qui a mené à son tour à un déséquilibre environnemental dû à la pollution d'eau et d'air. La lutte contre la pollution de l'environnement exige le recensement des sources éventuelles de pollution « d'origine industrielle, agricole ou urbaine », la connaissance de la nature et du caractère du polluant (toxique ou nocif), ainsi que sa teneur par rapport aux normes.

Pour cette raison nous avons effectué cette étude pour faire le point sur l'état actuel des rejets et sur leurs impacts. En suivant les méthodes ci-après :

-On a fait une analyse chimique des eaux de surface par des échantillons de 2009 et a été formés par deux campagnes (sorties), une en février et l'autre en Juillet, sur les Oueds de : Oued El-Forcha, Sidi Harb, Oued Bouhdid, et Oued Boudjemaâ.

Quant aux analyses chimiques des airs nous avons pris des échantillons du Centre de contrôle de qualité d'aérienne (SAMA SAFIA), pendant la période du deuxième semestre du 2002, jusqu'au premier semestre du 2004.

-Après que nous avons pris cette analyse nous l'avons traduit en des Histogramme de variation des concentration des éléments qui nous a conclu l'existence des éléments chimiques (métaux lourds, le phosphate et le nitrite) ont causés la pollution des vallées par les canaux des eaux usées et les décharges, et même par les activités agricoles, mais sur le niveau de l'air par les Polluants atmosphérique primaires (les monoxydes de carbone, et les poussières) c'était à cause des gaz des usines et des voitures.

MOTS-CLÉS—la pollution, hydrosphère, atmosphère, les oueds, les métaux lourds, les éléments majeurs les nutriments, les polluants atmosphériques, la concentration, les canaux des eaux usées, le trafic routier, les déchets, les eaux de surface.

I. INTRODUCTION

L'utilité d'une eau ou un air passe par la connaissance de sa qualité, ce qui rend toute étude des analyses

chimiques indispensable particulièrement quand il s'agit de l'être humain. Notre travail consiste à déterminer cette qualité, dans une zone particulièrement exposée à différentes sources de pollutions, dans la plaine d'Annaba la qualité des eaux et de l'air subissent une grande détérioration à cause des rejets urbains, industriels, trafic routier, et de l'utilisation intensive des engrais chimiques dans l'agriculture. Le problème de pollution dans cette région, n'a vraiment commencé à devenir inquiétant, lorsque la crise économique a poussé certaines unités industrielles à sacrifier le critère « Environnement » au profit de la production.

II. CADRE GENERAL

La wilaya d'Annaba est la capitale industrielle de l'est Algérien. Les complexes industriels les plus importants (AECELOR MITTAL et ASMIDAL), se localise au niveau de la commune de Annaba ou dans les communes les plus proches, le tissu industriel constitue une importante source de pollution.

La zone d'étude se localise dans la partie Ouest de la plaine d'Annaba, ses limites sont :

- Au Nord la mer Méditerranée, à l'Ouest le massif de l'EDOUGH, au Sud la commune d'El Bouni et à l'Est l'Oued Seybouse.

La région bénéficie d'un climat méditerranéen. Elle est connue par ses longs étés chauds et secs. Les hivers sont doux et humides.

La Situation hydrographique est constituée par quatre oueds principaux qui parcourent la région d'étude :

-L'oued Boudjemaâ : c'est le principal oued, est situé dans un bassin versant de 4.685 ha.

-L'oued Forcha : dans l'extrême NW de la zone étudiée se trouve dans un bassin versant de 712 ha

-L'oued Sidi Harb : son bassin versant a une superficie de 875 ha.

-L'oued Bouhdid : dans un bassin versant de 2.182 ha.

Le système aquifère de la plaine d'Annaba comprend essentiellement deux types d'aquifère : un aquifère superficiel contenu dans les formations sableuses et un aquifère profond.

La géologie est caractérisé par une lithologie variée, on y distingue un complexe cristallophyllien qui est la partie

essentielle du massif de l'EDOUGH, des formations magmatiques et sédimentaires qui sont localisées principalement dans la partie Est du massif.

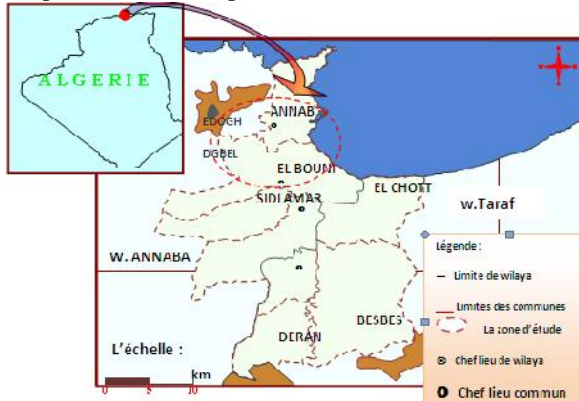


Fig. N° 1. Carte de situation géographique de la plaine d'ANNABA

III. POLLUTION DE L'EAU

Pour réaliser notre travail nous avons effectué des prélèvements sur quelques points que nous avons sélectionnés au préalable. Ces prélèvements, ont porté sur les eaux de surfaces à travers la plaine Ouest de Annaba et particulièrement les eaux des Oueds (Forcha, Sidi Harb, Bouhdid et Boudjamaa). Les prélèvements et analyses ont été effectués au cours du mois de Février 2009 et du mois juillet 2009, Quarante-sept échantillons (47) dont vingt-cinq (25) échantillons ont été prélevés au mois de février et vingt-deux (22) autres au mois de juillet. Les échantillons prélevés, se répartissant comme suit, 12 échantillons sur l'oued de Forcha, 8 échantillons sur l'oued de Sidi Harb, 14 échantillons sur l'oued de Bouhdid et 16 échantillons sur l'oued de boudjamaa. Les paramètres physiques mesurés sont : pH, conductivité électrique et la température ; les éléments chimiques dosés sont Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , PO_4^{3-} , NO_2 , les ETM (Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Cr, Mn) et la DBO5.

1. Résultats et interprétations :

➤ Phosphate PO_4^{3-} (fig.2):

Les concentrations maximales observées se rapportent au mois de Février, elles concernent les Oueds Forcha, Sidi Harb et Bouhdid, elles varient entre : 0,18 mg/l 19,1 mg/l. En comparant les concentrations obtenues à la norme (0.5 mg/l), nous constatons un dépassement de la norme au niveau de tous les points analysés. Et au niveau de l'Oued de Boudjamaa, les phosphates présentent des teneurs oscillant entre 0,06 à 3,71 mg/l, mais par contre au mois de juillet une pollution remarquable dans tous les Oueds.

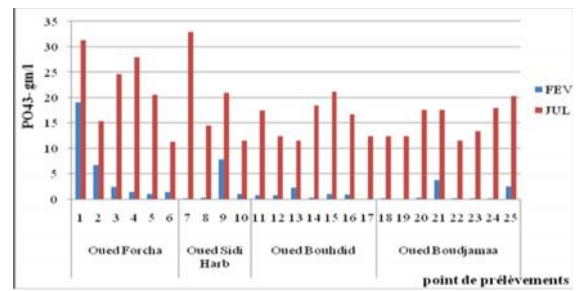


Fig. N° 2. Variations spatio-temporelles du (PO_4^{3-})

➤ Nitrite NO_2 (fig.3):

Les nitrites sont présents à des concentrations oscillant entre 0,02 à 1,2 mg/l, dépassant ainsi la norme admise (0,1 mg/l). Ainsi pour l'Oued Forcha, les teneurs varient entre 0,13 à 1,2 mg/l, à Sidi Harb entre 0,1 et 0,25 mg/l, à Bouhdid entre 0.035 à 1.15 mg/l et au niveau de l'Oued Boudjamaa entre 0,02 à 0,32 mg/l. Nous remarquons que la pollution n'est pas généralisée au niveau des Oueds étudiés.

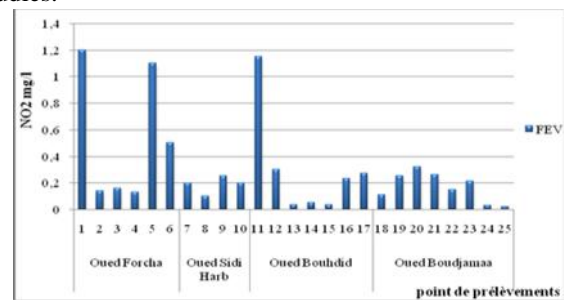


Fig. N° 3. Variations spatio-temporelles du (NO_2).

➤ Le plomb Pb (fig.4):

La majorité des échantillons présentent des teneurs élevées, supérieures à la norme admise. Les teneurs déterminées oscillent 0,09 et 1,2 mg/l. Au niveau de l'Oued Forcha, les concentrations restent stables de l'ordre de 0,5 mg/l. A Sidi Harb, les teneurs atteignent 1,2 mg/l au mois de Juillet. Pour l'Oued Bouhdid, la concentration maximale enregistrée est de 0,87mg/l (Juillet). Concernant l'Oued Boudjamaa, les teneurs déterminées atteignent 0.8 mg/l au mois de juillet

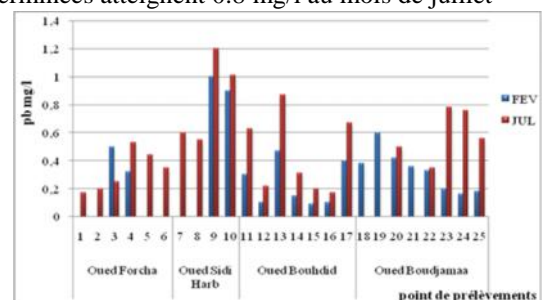


Fig. N° 4. Variations spatio-temporelles du (Pb).

➤ Le Manganèse Mn (fig.5) :

Les concentrations varient entre 0,02 à 0,11 mg/l la plus part des résultats sont supérieurs à la norme à 0,05 mg/l. Au niveau des Oueds Forcha, Sidi Harb et Bouhdid les concentrations atteignent un maximum de 0,10 mg/l, montrent une présence de la pollution due au manganèse. Les eaux de l'Oued Boudjemaa, présentent des concentrations faibles, n'atteignant pas la norme.

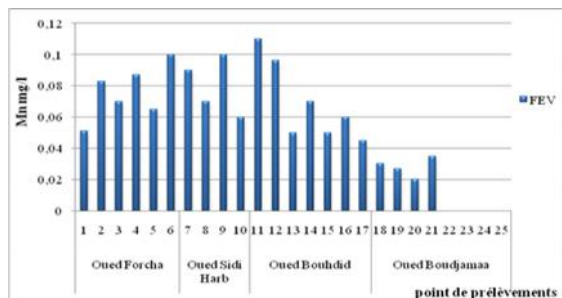


Fig. N°5. Variations spatio-temporelles du (Mn).

➤ Fer total Fe (fig.6) :

Les concentrations déterminées dépassent la norme admise (0,2 mg/l) au cours du mois de Juillet, montrant une pollution des eaux par le fer. Dans les détails, on constate que les concentrations sont identiques au niveau des Oueds Forcha et Bouhdid, elles sont de l'ordre de 0.62 mg/l. ainsi les concentrations plus importantes enregistrées au niveau des Oueds Boudjemaa est de 0.76 mg/l et Forcha, où elle atteint 1,53 mg/l, soit six fois plus importantes. Ceci s'explique par un apport plus important en fer au niveau des cours d'eau.

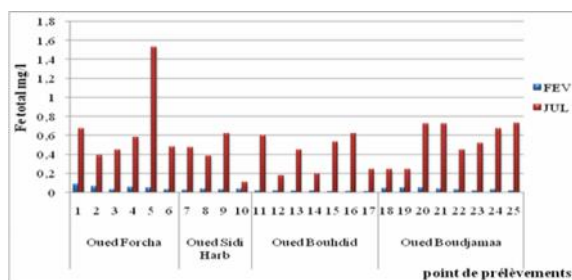


Fig. N° 6. Variations spatio-temporelles du (Fe).

2. Méthode de la fréquence de dépassement :

Cette méthode sera appliquée pour montrer la situation du fer, plomb, manganèse et des nutriments par rapport

aux normes requises. Ces éléments présentaient un excès dans les eaux analysées.

Cette méthode est basée sur deux facteurs :

- l'utilisation des valeurs guides comme limite.

- un calcul de la fréquence de dépassement.

L'équation écrite comme la suivante :

$$F_i = \sum n_i (N - C) / n$$

Avec ;

F_i = Fréquence de dépassement.

N = Norme guide pour l'élément.

C = Concentration pour l'élément pour n échantillon.

$$C = \sum c_i / n$$

n = Nombre d'échantillon,

a) Cas d'une situation optimiste :

- Calcul (N-C) :

Dans ce cas nous allons utiliser la concentration moyenne pour le calcul de la fréquence de dépassement. Le tableau n° extrait du tableau de la statistique élémentaire, récapitule les valeurs des concentrations moyennes qui seront utilisées pour le calcul de la fréquence de dépassement.

Les résultats sont récapitulés dans le tableau n° 2 suivant :

Elément	N	Valeur Guide (N)	Concentration moyenne (C)	(N-C)
Mn	25	0.05	0.065	- 0.015
Pb	47	0.05	0.435	- 0.385
Fe	47	0.2	0.272	- 0.072
NO ₂	25	0.1	0.29	- 0.19
PO ₄ ²⁻	47	0.5	9.955	- 9.455
Ni	25	0.5	0.05	0.45
Cr	47	0.05	0.031	0.019
Cu	47	0.02	0.0205	- 0.0005
Zn	47	0.5	0.05	0.45

Tableau N° 1. Les résultats de (N - C)

Si N-C supérieur à zéro donc pas de pollution,

Si N-C, inférieur à zéro il y a pollution.

Les résultats obtenus montrent une pollution par (le Manganèse, le plomb, le cuivre, Chrome, le Fer, le Nitrite et Phosphate) et par contre les autres éléments (Zinc et Nickel), restent dans des limites acceptables.

b) Cas d'une situation pessimiste :

Dans ce cas on prend en considération les concentrations maximales obtenues lors des analyses. Le

tableau suivant 20, récapitule les valeurs maximales des éléments dosés.

- Calcul (N-C) :

Les résultats sont récapitulés sur le tableau n° 3 suivant:

Élément	N	Valeur Guide (N)	Concentrations maximales (C)	(N-C)
Mn	25	0.05	0.110	- 0.06
Cu	47	0.02	0.530	- 0.51
Cr	47	0.05	0.089	- 0.039
Pb	47	0.05	1.200	- 1.15
Zn	47	0.5	0.059	0.441
Ni	25	0.5	0,13	0,37
Fe	47	0,2	1,53	-1,33
NO ₂	25	0,1	1,2	-1,1
PO ₄ ⁻²	47	0,5	32,92	-32,42

Tableau N° 2. Les résultats de (N – C)

Si N-C supérieur à zéro donc pas de pollution.

Si N-C, inférieur à zéro il y a pollution.

Les résultats obtenus indiquent une pollution des eaux des oueds par (le Cuivre, Plomb, Manganèse, Fer, chrome, Nitrite et le Phosphate). Le Nickel et le Zinc reste dans les limites acceptables et peut indiquer tantôt une pollution tantôt le contraire, c'est pourquoi nous avons parlé de pollution perceptible.

IV. POLLUTION DE L' AIR

Nous nous sommes intéressés aux stations de Annaba et El- Bouni, les mesures prises s'étalent sur deux années et vont de 2002 (deuxième semestre) jusqu'à l'année 2004 (premier semestre).

Les polluants mesurés au niveau des stations d'Annaba et d'El Bonni, sont principalement le NO_x, NO₃, NO₂, SO₂, CO, et les poussières.

D'après le tableau n°4, la plupart des concentrations sont faibles comparativement aux normes de l'OMS, tel que NO_x, NO₃, NO₂, SO₂, par contre les concentrations des polluants comme CO et Poussières PS présentent des teneurs supérieur à la norme admis, ce dernier dû à des rejets des usines et gaz des voitures. Et à la forte humidité marquée dans la région favorisant l'accumulation de ces polluants.

Les polluants	Station d'Annaba		Station El Bouni		Norme (µg/m ³)
	Max (µg/m ³)	Min (µg/m ³)	Max (µg/m ³)	Min (µg/m ³)	
NO _x	83	23	52	19	200
NO ₃	50	8	49	4	125
NO ₂	50	34	60	24	200
CO	1.8	1.2	0.64	0.57	0.125
SO ₂	//	//	81	36	125
Poussières P _s	215	64	411	163	50

TABLEAU N° 3. DES VARIATIONS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES JOURNALIERES DES POLLUANTS. PERIODE (S2 2002, 2003, S12004)

CONCLUSION

Hydrochimies des eaux des oueds de la zone d'étude permet de connaître l'état de la pollution des Oueds et par conséquent l'impact des rejets domestiques sur la qualité des eaux.

Les résultats obtenus ont montrés une pollution des eaux des Oueds par les ETM et NO₂, PO₄⁻² à causes canaux des eaux usées et les décharges, et même par les activités agricoles.

Dans le cas de la situation optimiste, les résultats obtenus montrent une pollution des différents oueds par (le plomb, le cuivre, le Manganèse, le Chrome, le Fer, le Nitrite et Phosphate), situation pessimiste qui confirme la pollution des eaux de ces oueds par ces métaux (le plomb, le cuivre, le Manganèse, le Chrome, le Fer, le Nitrite et le Phosphate).

Les résultats des analyses de l'air effectués montre une forte humidité, ce qui permet l'accumulation de certains polluants tels que le (CO) et les poussières, ce dernier est dû à des rejets des usines et gaz des voitures, tandis que certains polluants sont présents en quantités faibles et négligeables.

REFERENCES

- [1] Djabri L. (1996). Mécanismes de la pollution et vulnérabilité des eaux de la Seybouse. Origines géologique industrielle, agricole et urbaine, Th. Doct. Es-Sciences, Univ. Annaba.
- [2] Djeghab F. (2003). L'impact de la pollution atmosphérique sur la qualité des eaux dans la région d'Annaba mémoire d'ingénieur.
- [3] Remita A.R. (2008). Remobilisation des métaux dans les eaux de l'oued Meboudja et ses affluents. mémoire de magister, IST, Université d'Annaba.
- [4] SAMA SAFIA : Réseau de surveillance de la qualité de l'air d'Annaba.