
ISTSID'19

Détermination de la qualité des eaux de l'oued Mencha (W. Jijel) par le biais des indices de pollution : IPO et IQM

Fouad Krika^a, Abdarrezek Krika^b

^aLaboratoire LIME, Faculté de technologie, Université de Jijel, BP 98 Ouled Aissa, 18000 Jijel, Algérie

^bDépartement des sciences ecologique et sciences agronomiques, Faculté SNV, BP 98 Ouled Aissa, 18000 Jijel, Algérie

Abstract

L'utilisation des eaux de l'oued Mencha pour l'irrigation pose un problème majeur de santé publique. Les échantillons prélevés ont été systématiquement analysés en vue de mesurer un certain nombre de paramètres physico-chimiques et microbiologiques indicateurs de pollution: DBO 5, nitrites, ammonium et phosphates. Les résultats obtenus montrent que le cours d'eau est exposé à une forte pollution principalement d'origine organique (IPO=2.33, 2.75 et 2.75 pour les trois stations St1, St2 et St3 respectivement). Des corrélations entre les paramètres de pollution ont été effectuées afin de donner des éléments de réponse aux causes principales de la pollution. Ces analyses ont fait également l'objet d'une recherche bactériologique. Les résultats obtenus montrent la présence d'un taux élevé en CT (coliformes totaux), CF (coliformes fécaux) et en SF (streptocoques fécaux). Ces résultats révèlent que le cours d'eau est exposé à une contamination microbiologique très élevée principalement d'origine fécale (IQM=2.33, 2 et 2 pour les trois stations St1, St2 et St3 respectivement).

Keywords: Oued Mencha; pollution organique; contamination microbiologique

continu du secteur agricole le long de ses rives: oued Mencha.

1. Introduction

Avec l'essor des activités humaines, notre environnement subit de nombreuses agressions physiques causées par les aménagements mais également chimiques dues aux pollutions. Élément constitutif de notre environnement, l'eau est une ressource vitale pour tous les êtres vivants mais est aussi devenue, avec la concentration urbaine le récepteur et le vecteur d'un bon nombre de nos déchets [1].

La plupart des cours d'eau ont subi des altérations multiples telles que la modification du lit et des berges, la régulation des débits, les pollutions industrielles et les pollutions diffuses liées aux pratiques agricoles intensives etc...Ces altérations peuvent générer une dégradation écologique de ces hydrosystèmes les mettant dans l'incapacité à assurer certains biens et services attendus [2]

En Algérie, la situation des cours d'eau devient de plus en plus préoccupante à cause des quantités importantes de rejets polluants non traités qui sont déversés dans ces écosystèmes aquatiques. Pour étudier de près cette situation, nous avons choisi un cours d'eau périurbain qui connaît une démographie croissante et un développement

Ce travail a pour but est d'évaluer l'impact des rejets (domestiques et agricoles) déversés sur la qualité des ressources en eau et ce à travers une caractérisation physico-chimique et bactériologique. Pour mettre en exergue la qualité globale des eaux et son évolution spatiale dans le cours d'eau étudié, nous avons jugé intéressant de faire une synthèse de ces résultats par la méthode indicelle (l'Indice de Pollution Organique IPO et l'Indice de Qualité Microbiologique).

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

Le périmètre d'étude se situe dans la plaine de Kaous et dont les coordonnées géographiques sont (36°49'0''N et 5°49'0''E) (Fig. 1). Il converge avec l'affluent Bou-Radjah, au bas de Kaous, pour constituer un seul et même cours d'eau se jetant à la mer à 5 Km à l'Est de Jijel [3].

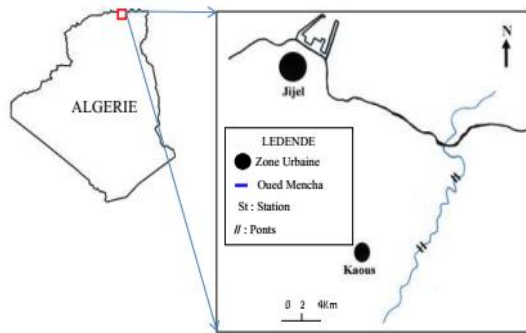


Fig. 1. Situation géographique de la zone d'étude.

Choix des sites de prélèvement

Trois (03) points de prélèvement ont été échantillonnés, et analysés, choisis en fonction de l'urbanisation du bassin

versant, de la situation des points de prélèvement par rapport aux rejets polluants et de l'accessibilité au cours d'eau (Fig. 2). L'échantillonnage a été effectué durant la période 2017 (Javier-Mars)

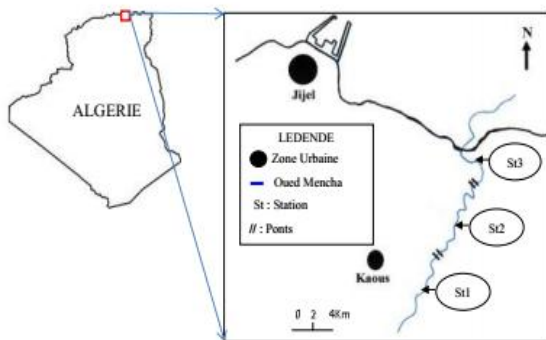


Fig. 2 . Localisation des points de prélèvement,

Le nombre de paramètres mesurés sur terrain et au laboratoire s'élève à quatre (04) paramètres (DBO_5 , NO_2 , NH_4 et le PO_4). Les méthodes d'analyse ainsi que l'appareillages utilisés sont mentionnées dans le tableau 1

Tableau 1. Méthodes d'analyses de l'eau

paramètres	Méthodes d'analyse
pH	Digital multi-parameter system (Consort C561)
CE(μ S/cm)	Digital multi-parameter system (Consort C561)
OD(mg/l)	Numerical oxymeter
DBO_5 (mg/l)	BOD metre (OXITOP IS6)
PO_4 (mg/l)	Spectrophotometer (JENWAY 7315)
DCO(mg/l)	Spectrophotometer (JENWAY 7315)
NO_2 (mg/l)	Spectrophotometer (JENWAY 7315)
NO_3 (mg/l)	Spectrophotometer (JENWAY 7315)
NH_4 (mg/l)	Spectrophotometer (JENWAY 7315)

La méthode utilisée dans l'analyse bactériologique de l'eau est la méthode du nombre le plus probable (NPP) en milieu liquide, cette méthode recourt à la pratique du teste présomptif (coliformes totaux, streptocoques) et du teste confirmatif (coliforme fécaux).

Pollution nulle
Pollution faible
Pollution modérée
Pollution forte
Pollution très forte

La méthode de traitement de données est basée sur l'indice de pollution organique IPO. La classification des paramètres organiques se fait selon cinq classes de qualité correspondant aux couleurs standards.

Tableau 2 Classes de pollution organique [4]

lasses	CT (n/100ml)	CF (n/100ml)	SF (n/100ml)
1	<2000	<100	<05
2	2000-9000	100-500	05-10
3	9000-45000	500-2500	10-50
4	45000-36000	2500-20000	50-500
5	>36000	>20000	>500

Tableau 3 Classes de la qualité microbiologique [5]

Classes	DBO_5 (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	NO_2^- (mg/l)	PO_4^{3-} (mg/l)
1	<02	<0,1	<05	15
2	2,1-05	0,1-0,9	06-10	16-75
3	5,1-10	1,0-2,4	11-50	76-250
4	10,1-15	2,5-6,0	50-150	251-900
5	>15	>6,0	>150	>900

IPO = moyenne des numéros de classes des 4 paramètres

IQM = moyenne des numéros de classes des 3 paramètres

3. Résultats et discussion

3.1. Distribution spatiale des paramètres physic-chimiques

Les résultats des analyses physico-chimiques (moyenne $\pm$ écart type, valeur minimale, maximale et écart-type) sont regroupés dans le tableau 4 représentant les variations spatiales de chaque paramètre.

Tableau 4 Propriétés physico-chimique de l'eau étudiée

Parameters	Min	Max	Moy	E-type
pH	7,39	7,70	07,52	1,30
CE(μ S/cm)	455	520	487,8	31,2
OD(mg/l)	2,14	3,52	2,79	0,55
DBO_5 (mg/l)	6,35	7,36	6,58	0,38
PO_4 (mg/l)	21,6	40,40	28,83	7,99
DCO(mg/l)	0,09	0,21	0,125	0,04
NO_2 (mg/l)	0,00	0,03	0,021	0,01
NO_3 (mg/l)	13,20	29,50	19,16	0,10
NH_4 (mg/l)	0,03	0,25	0,15	0,09

3.2. Distribution spatiale des paramètres microbiologique

L'appréciation de la qualité bactériologique des eaux de l'oued Mencha a été suivie par le biais de l'analyse de l'eau récoltées au niveau des trois stations. Le tableau 5 rapporte les concentrations moyennes des germes microbiens

Tableau 5

Variation spatiale des paramètres microbiologiques des eaux étudiées

	Station 01	Stations 02	Station03
Coliformes totaux	23	23	23
Coliformes fécaux	23	23	23
Streptocoques fécaux	1100	460	210

3.3. Appréciation de la qualité des eaux

La qualité de l'eau est évaluée par la qualité physico-chimique et la qualité bactériologique. Elle est calculée à l'aide l'indice de pollution organique (IPO) et l'indice de qualité microbiologique (IQM).

3.3.1. Indice de pollution organique

Les valeurs de l'IPO et les niveaux de qualité correspondants sont donnés dans le tableau 6, dans les deux dernières colonnes, et sont portés avec le code de couleur.

Tableau 6

Qualité de l'eau selon l'indice de pollution organique

Stations	IPO	Classes de pollution organique
Station 01	2,33	Pollution organique forte
Station 02	2,75	Pollution organique forte
Station03	2,75	Pollution organique forte

Tout le long de l'oued Mencha, on remarque une faible variation de l'indice de pollution organique (IPO=2.33 et 2.75) indiquant une pollution organique forte. Cette homogénéité dans la variation d'IPO est probablement due à la stabilité des débits des rejets dans le milieu récepteur.

En effet, l'amont de l'oued porte une charge organique importante, dégradant sa qualité (IPO =2.33<2.75). Cependant, à l'amont comme à l'aval, l'oued Mencha révèle une forte pollution organique (fig. 5).

Cependant, l'interprétation de la carte d'indice de qualité microbiologique des eaux de l'oued Mencha indique le degré d'altération des eaux de la région d'étude. On note que la qualité de l'eau avait des similitudes dans chaque station (Fig. 6).

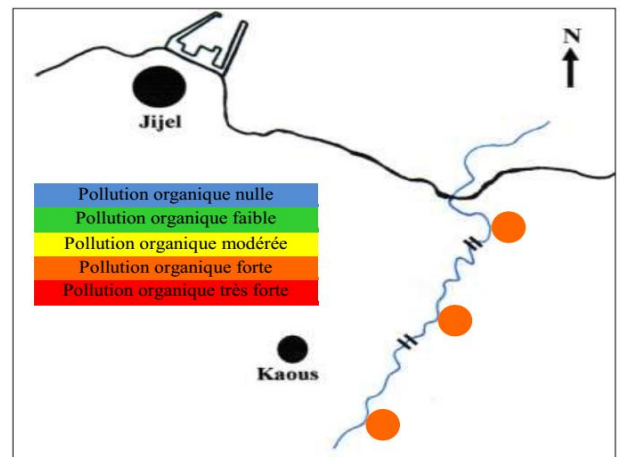


Fig. 05. Carte d'indice de pollution organique (IPO) des eaux naturelles de l'oued Mencha

3.3.2. Indice de qualité microbiologique

Comme pour l'indice de pollution organique, la méthode de calcul de cet indice est basée sur la classification des paramètres microbiologiques selon cinq classes de qualité correspondant aux couleurs standards

Tableau 7

Qualité de l'eau selon l'indice de pollution microbiologique

Stations	IQM	Classes de pollution microbiologique
Station 01	2,33	Contamination fécale forte
Station 02	2,0	Contamination fécale forte
Station03	2,0	Contamination fécale forte

Les résultats des analyses microbiologiques des échantillons d'eau prélevés montrent une charge microbienne importante au niveau des points de prélèvement. Cette présence de micro-organismes pathogènes dans la totalité des stations pourrait être due au manque d'assainissement. En effet, le manque des ouvrages d'assainissement (latrines, réseau d'égout, etc) dans cette

zone conduit la population à faire leur besoin et à jeter leurs eaux usées dans la nature. En saison de pluie, les excréments humains et animaux qui se trouvent dans cette zone sont transportés par les eaux de ruissellement vers les eaux de l'oued et une partie de ces eaux polluées par les matières fécales et eaux usées va se retrouver mélangées avec les eaux de ce cours d'eau. Ce qui explique la présence de germes pathogènes dans ces eaux.

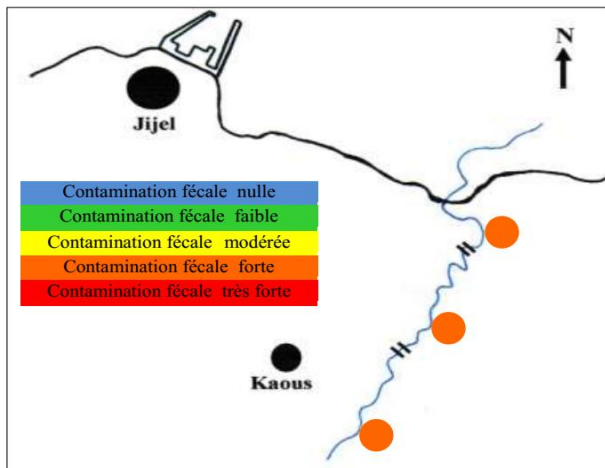


Fig. 6. Carte d'indice de la qualité bactériologique de la zone d'étude.

4. Conclusion

Cette étude nous a permis d'évaluer le degré de pollution organique et bactériologique générée par les rejets domestiques et agricoles. Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que sur le plan qualitatif, les eaux de ce cours d'eau sont caractérisées par :

- Un pH à tendance alcalin ;
- Une minéralisation faible, comme en témoignent les valeurs de la conductivité électrique ;
- des nitrites, des nitrates, des phosphates et d'azote ammoniacal au niveau de toutes les stations du cours d'eau. Les concentrations moyennes de ces sont toutes en dessous des valeurs en vigueur fixées par la norme Algérienne ;
- les valeurs de la DCO et la DBO₅ malgré restent toujours inférieures aux valeurs de la norme locale, témoignent d'un caractère biodégradable des rejets.

De point de vue bactériologique, les eaux analysées, présentent des concentrations élevées en germes de contamination fécale dans tous les points de prélèvement sans exception, ce qui constitue sans doute une menace

pour les habitants qui tirent l'eau nécessaire à la majeure partie de leurs besoins (irrigation, lavage..etc.) à partir de l'eau de ce cours d'eau.

Dans ce cours d'eau, l'indice « IPO » a mis en relief une image classique de l'évolution de la pollution au niveau des différentes stations étudiées où il y a une importante charge organique. Cette pollution organique semble être stable le long des stations étudiées ;

L'indice de qualité microbiologique calculé reflète bien le milieu ambiant qu'impose l'existence de ces microorganismes. A travers ces valeurs on peut dire que la variation spatiale de cette contamination très nette pour les différentes stations de prélèvement, les germes dénombrés sont en concentrations importantes et durant toute la période d'étude.

Les résultats de l'analyse des eaux permettent de conclure que les eaux usées domestiques et les déchets des pratiques agricoles montrent un impact direct de rejet sur la qualité des eaux de l'oued Mencha à court et à long terme. Elle perturbe les conditions de vie et l'équilibre du milieu aquatique et compromet les utilisations de l'eau.

Les résultats de notre travail permettront de mettre à la disposition des autorités des données de base susceptibles d'être exploitées dans le cadre de l'amélioration de la qualité des eaux de l'oued Mencha. Pour lutter contre la pollution de l'eau de cours d'eau, la mesure la plus facile à appliquer consiste à mener une large campagne de sensibilisation. Nous recommandons dans un avenir très rapproché le respect des mesures suivantes :

A l'endroit des Autorités administratives

- une éducation sanitaire en encourageant les sensibilisations sur les médias.
- Mettre en place un système d'évacuation correcte des eaux usées.

Aux populations

- Eviter la vidange des fosses d'aisances directement dans l'oued et faire appel aux services compétents pour effectuer ce travail.
- Minimiser l'usage intensif des produits chimiques dans les pratiques agricoles.

References

- [1] M. Lamizana-Diallo, M. Sud Sci. Technol. 16(2008) 23-28.
- [2] M. Nisbet, M, J. Verneau.. Annales de Limnologie Tome 6, 1970.
- [3] ANRH. (2017). Agence Nationale des Ressources Hydraulique.
- [4] L. Leclercq, B. Maquet, B. (1987). Inst. roy. Sc. Nat. Belg., Document de travail 38(1987) 113.
- [5] M. Bovesse, A. Depelchin.. Rapport final (1980) 25