EVALUATION DE LA POLLUTION DES REJETS LIQUIDES IDUSTRIELLES, CAS COMPLEXE SIDERURGIQUE EL HADJAR-ANNABA (NE ALGERIEN)

Bourouga moncef [(1)], *Sayad Lamine*[(2)], *Chaffai Hicham*[(1)]

(1) Laboratoire Ressources en eau et développent durable, Faculté des sciences de la terre, Université Badji Mokhtar BP 12 Annaba –Algérie, E-mail: *mbourouga501@yahoo.fr*

(2) Laboratoire Sols et Hydraulique, Faculté de l'ingénieur, Université Badji Mokhtar BP 12 Annaba –Algérie

Résume :

Le complexe sidérurgique d'El-Hadjar comme toute activité industrielle, consomme des quantités énormes d'eau, qui rentrent dans les différents circuits de refroidissement des équipements et des installations dans toutes les unités de production. Toutes ces unités génèrent des grandes quantités des rejets liquides chargés en polluants, tels que les MES, les ETM, des carburants, de graisse et des huiles en émulsions..., en concentrations variables, vers le milieu (l'Oued Meboudja) sans traitement préalable, menaçant ainsi l'équilibre écologique de l'écosystème.

L'objectif de cette étude est de quantifier les débits de rejets liquides et suivre la variation des paramètres de pollution dans la station PR6, lieu de déversement des différentes unités de production sidérurgiques du complexe.

Mots clés: Rejets liquides, Oued Meboudja , MES, ETM, , pollution.

Introduction

L'industrie est responsable d'environ 20 % de la consommation mondiale de l'eau, et cette consommation industrielle augmente de plus en plus avec le développement économique des pays. La sidérurgie est un grand consommateur d'eau, qui est présente dans presque toutes les chaînes de production. Toutes ces eaux seront chargées en différents polluants, au cours de son parcours dans les processus de production, et qui vont être rejetés vers le milieu naturel, contribuant ainsi à sa dégradation.

Situation de la zone d'étude

Le complexe sidérurgique El-Hadjar, est situé à une distance de 15km au sud de la ville d'Annaba, à l'extrême est de l'Algérie, il s'étend sur une superficie de 800 Ha, se trouve dans la basse plaine de la Seybouse, qui appartienne au système aquifère Annaba-Bouteldja, dans le sous bassin versant du lac Fetzara, limité dans sa zone Sud par l'oued Meboudja, ou se déverse ces effluents, ce dernier est le dernier affluent de l'oued Seybouse.

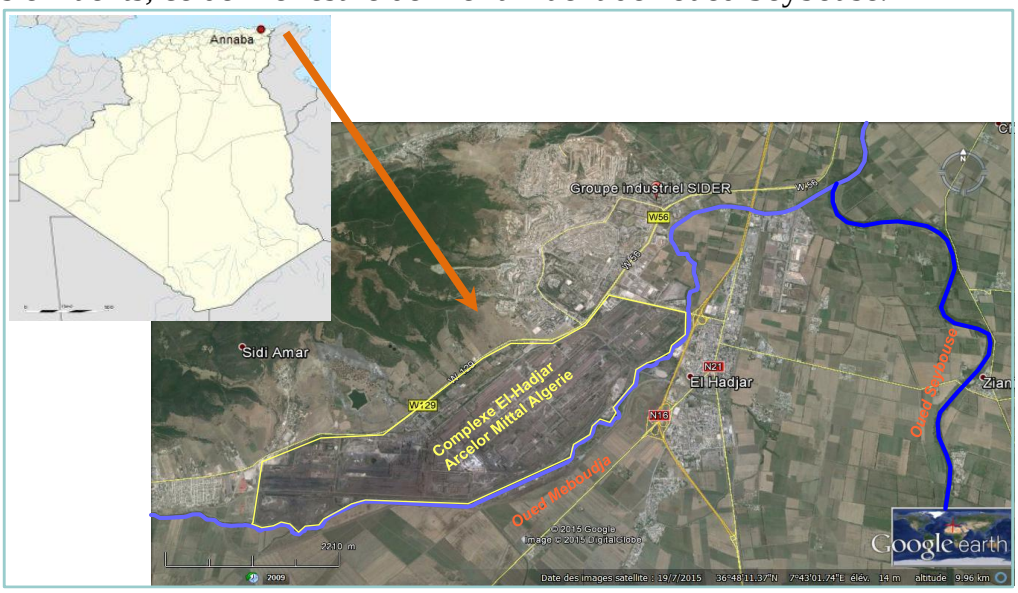


Figure 1 : Situation du complexe Sidérurgique El-Hadjar

Matériel et méthode

Le complexe sidérurgique AMA dispose d'un important réseau de rejets liquides industrielle, issues des différentes unités de production, ce réseau se trouve indépendant aux autres réseaux des eaux usées et pluviales, déverse en huit (08) points de rejets"ovoïdes" (Fig. 2) directement à l'oued Meboudja sans passer par une station de prétraitement.

Notre étude s'est focalisé sur le point de rejet PR6, qui englobe les rejets de 4 importants unités de production, il s'agit des 2 aciéries à oxygène (ACO1 et ACO2) et 2 laminoirs (LAF et LAC).

Pour la mesure du débit des eaux résiduaires, à la sortie de du PR6, nous avons utilisé l'appareil Mainstream IV (débimétre de type hauteur vitesse, destiné à réaliser des mesures de débits dans des ouvrages (canalisations, canaux...), sous le logiciel Winfluid, installé pour la durée de 4 jours du 5 au 8/9/2012.

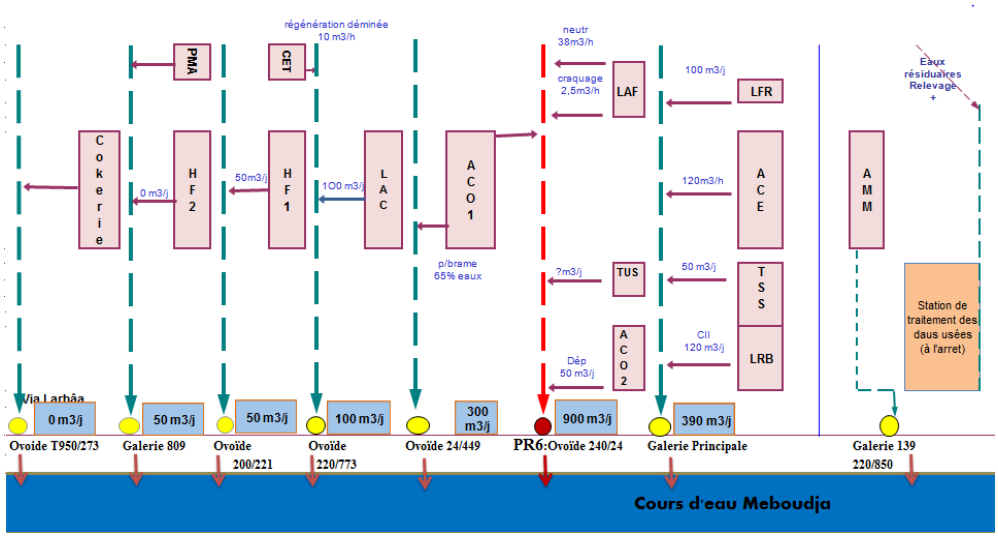


Figure 2 : Flux de circulation des rejets liquides du complexe Sidérurgique El-Hadjar

Méthodologie d'échantillonnage

Afin de connaitre les paramètres physico-chimiques des eaux de rejets industrielles, dans notre site d'étude résumés dans le tableau , nous avons prélevés des échantillons tout en respectant les exigences de la méthode d'échantillonnage , ainsi que les précaution à prendre lors des prélèvement. Les prélèvements sont effectués dans des bouteilles en polyéthylène préalablement nettoyées et rincés, ensuite transportés dans une glacière à 4 °C au laboratoire.

Point de prélèvement	Paramètres d'analyse
Rejets liquides au niveau PR 6	Température - pH - MES - DCO - DBO5 - Huiles et graisses - NTK - Cuivre - Nickel

Mesures in situ

La température, pH et l'oxygène dissous porte un grande importance pour comprendre l'évolution des autres paramètres, ces paramètres sont vulnérables aux variation lors du transport. L'appareillage utilisé est le multi paramètres.

Analyses aux laboratoires :

Les analyses ont été faites au laboratoire central de Arcelor Mittal Algérie, et le laboratoire de contrôle de la qualité EURL FETHALAH à Tébessa, avec photomètre multi-paramètre (47p) mesure électrique - dosage colorimétrique, selon les normes Algériennes.

Résultats et discussion

Flux des rejets liquides industrielles

Les mesures de débits des rejets liquide donnent, Q min= 179 m^3/h, Q max= 206 m^3/h, et le volume d'eau rejetée s'élève à 4586 m3 dans la journée, cet volume important d'eau polluée

chargée en différents polluants, rejeté vers le milieu naturel, et qui issues de 4 unités seulement des 18 unités de production qui compte le complexes sidérurgique d'El-Hadjar

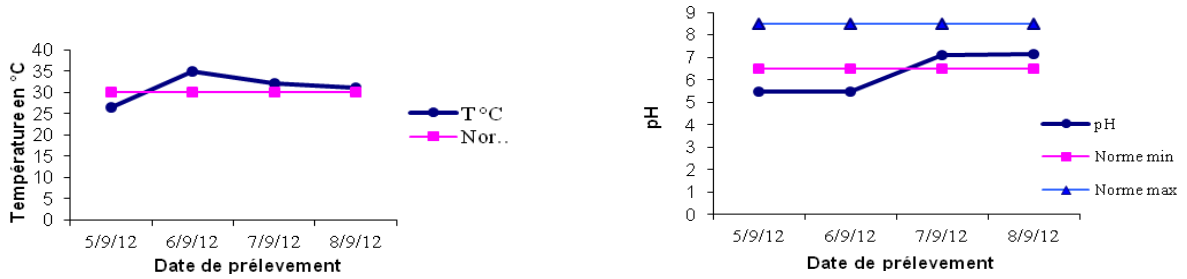
Contrôle de la pollution des rejets liquides

La température et pH

Les résultats de la mesure de la température des rejets, illustrés sur la figure 3a, montre que celle-ci varie entre 26,5 à 35, elle atteignent des valeurs supérieur à la norme nationale qui fixe la température à 30°C.

Les mesures du pH données sur la figure 3b, montre qu'il à des valeurs inferieurs à la norme de 6,5, et d'autres sont dans les limites inferieur et supérieur de la dite norme.

Les valeurs de pH à leur tour présente aussi des valeurs en dessous de la limite mini de la norme algérienne des rejets liquides industrielle de 6,5 (Fig.3.b).



a) **b)**

Figure 3: Valeurs de (a) la température et (b) le pH des rejets

Matières en suspension

les résultats des analyses des rejets montrent des valeurs en MES élevés, et dépassent parfois la norme nationale qui fixe la valeur limite de MES des effluents liquides industrielles à 35 mg/l, arrivant même à une valeur inquiétante de 62 mg/l.

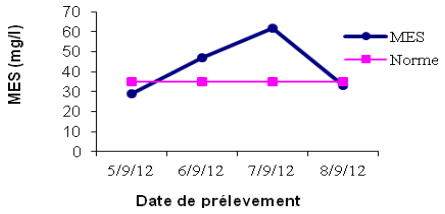


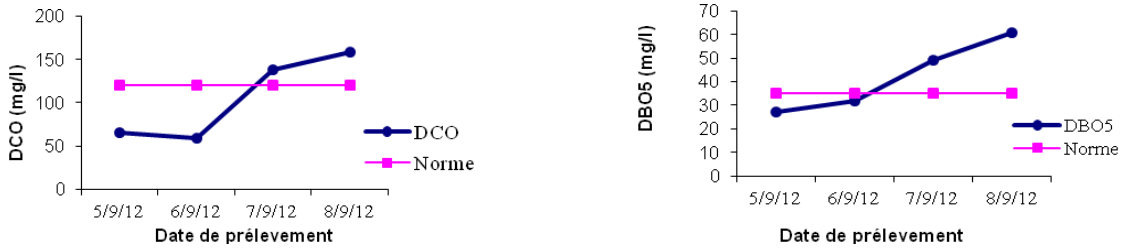
Figure 4: Valeurs des MES

DCO et DBO5

La DCO (demande chimique en oxygène) exprime la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la matière organique d'une eau à l'aide d'un oxydant, elle permet d'apprécier la concentration en matière organique et minérale, dissous ou en suspension des eaux de rejets.

Les teneurs enregistrés dans la période d'échantillonnage (fig.5a) montrent des valeurs qui dépassent la limité de la norme fixés à 120 mg/l.

La DBO5 (demande biochimique en oxygène) exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique biodégradable d'une eau par le développement de micro-organismes. Les résultats de l'analyse (Fig.5b) montres certains valeurs de la DBO5 supérieur à la limite de la norme.



a) **b)**

Figure 5: Valeurs de (a) la DCO et (b) le DBO5

NTK azote total de kjeldjahl

L'azote de Kjeldahl correspond à celui qui se trouve sous la forme de composés azotés organiques et d'ammonium. Tout les valeurs enregistrés (Fig.6) sont de l'ordre de 14 à 17 mg/l, et répondent à la norme requise de rejet. Ce paramètre témoigne la faible charge en composés azotés dans ce point de rejet (PR6).

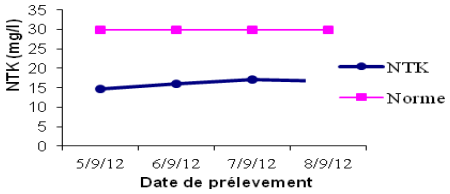


Figure 6: Valeurs de NTK

Huiles et graisses

Les concentrations en huiles et graisses dans les eaux de rejet (Fig.7) n'ont pas atteint les 16mg/l, ces valeurs sont nettement inferieur à la norme requise (30 mg/l)

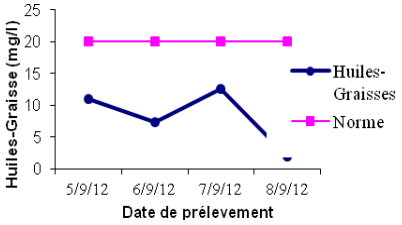


Figure 7: Valeurs des huiles et graisses

Cuivre

Les valeurs de cuivre dans ce point de rejet présentent des valeurs largement inferieur à la norme requise (Fig.8), mais il y a une valeur de 0,9 mg/l enregistré le premier jour de la campagne d'échantillonnage, largement supérieur à la norme.

Nickel

Les concentration de nickel dans les rejets présentent un fluctuation en teneurs supérieur et inferieur à la norme requise (Fig.9), donc la pollution par cet élément est présente.

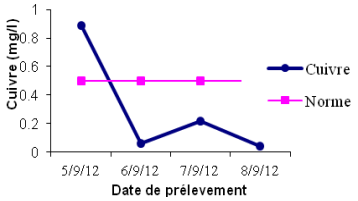


Figure 8: Valeurs de cuivre

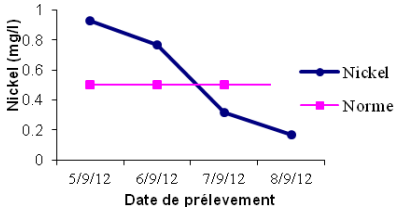


Figure 9: Valeurs de Nickel

Conclusion

Cette étude a montré l'existence de plusieurs polluants dans les eaux rejetées vers l'oued Meboudja, cette pollution va contaminer le milieu avoisinant et va être acheminée vers la mer.

Afin de remédier à ces problèmes de pollution industrielle, la remise en état de la zone de prétraitement des eaux de rejets s'avère indispensable

Référence bibliographiques:

AISSAOUI M. Qualité des eaux de l'oued Meboudja aval et évaluation du risque santé, Mémoire de master 2015.

BOUTELBA M. Analyses des paramètres physico-chimiques de l'aciérie à oxygène n°1 du complexe **KHALFAOUI H.et al,** 2012**.** sidérurgique Arcelor Mittal Algérie, Mémoire de master 2015.

Impacts des rejets industriels sur les eaux de la région de Berrahal (Nord Est Algérien).