

Traitement des eaux usées urbaines par des procédés naturels (Utilisation de l'argile jaune et rouge)

¹Zineb Hacini, Ahmed abdelhafid Bebbas, Said Benferdjallah, Zaoui Kendour, Oualid Boussebaa, Abdelhakim Medjdoub

INTRODUCTION :

L'eau est une ressource vitale pour l'homme et sa santé et son développement, mais à cause de l'accroissement de sa consommation par les individus et des problèmes de pollution, celle-ci est engendrée principalement par le rejet des eaux usées d'une manière anarchique et sans traitement, ceux qui contribuent considérablement à la contamination de la nappe phréatique et l'accroissement de sa remontée, on doit obligatoirement penser à une épuration de ces eaux. C'est pour cela que, depuis l'antiquité, les hommes ont mis en place, dans les villes des systèmes d'assainissement. L'utilisation d'un matériau local, tel que l'argile, pour traitement de l'eau usée est une technique prometteuse pour l'épuration de cette eau comme une méthode.

Les résultats expérimentaux par l'argile et la comparaison des résultats par deux méthodes de traitement à travers la mesure des différents paramètres de pollution à savoir : CE, DCO, DBO₅ et PO₄³⁻. Enfin une conclusion générale reflétant les résultats de ce travail ainsi que quelques recommandations, ponctuent notre mémoire.

L'objectif de ce travail est l'utilisation d'une méthode simple et traditionnelle dans les traitements des eaux usées, on l'utilise l'argile (Rouge et Vert) comme une matière absorbante et clarifiante ainsi que pour l'objectif est la comparaison de cette méthode avec la méthode de traitement des eaux usées dans la station d'épuration des eaux usées de la ville Touggourt.

MATERIELS ET METHODES :

PRELEVEMENT, ECHANTILLONNAGE ET ANALYSE :

Nos prélèvements sont effectués bien sûr au niveau de rejet, et comme dans notre cas, les débits caractérisant ces rejets ne sont pas de même grandeur, l'apport de chaque point de rejet en matière de pollution n'est pas identique.

Dans le but de pouvoir présenter les échantillons le jour même du prélèvement au laboratoire, et vu la dispersion des localités.



Figure 2: Prélèvement d'échantillon

PREPARATION DE MELANGE(EAU ET L'ARGILE) :

Prendre une quantité d'argile verte et broyer après :

- Rincer bien à l'eau distillée,
- Séchage naturel dans le soleil pendant 24 heures,
- pose cette quantité d'argile séchée dans un récipient de verre et trois fois la quantité d'eau usée par rapport la quantité d'argile, il constitue un mélange de deux couches l'argile en bas et l'eau en haut. (Les mêmes étapes par apport de l'argile rouge (rassoul)).



- 1) L'analyse de ci eau durant 21 jours à chaque 7 jours prélevé un échantillon et analyser.
- 2) le récipient de verre il composé d'un dispositif de drainage; un robinet monté à la bas de cette récipient.



Figure 3: Préparation de mélange

TECHNIQUE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DANS LA STEP DE TOUGGOURT :

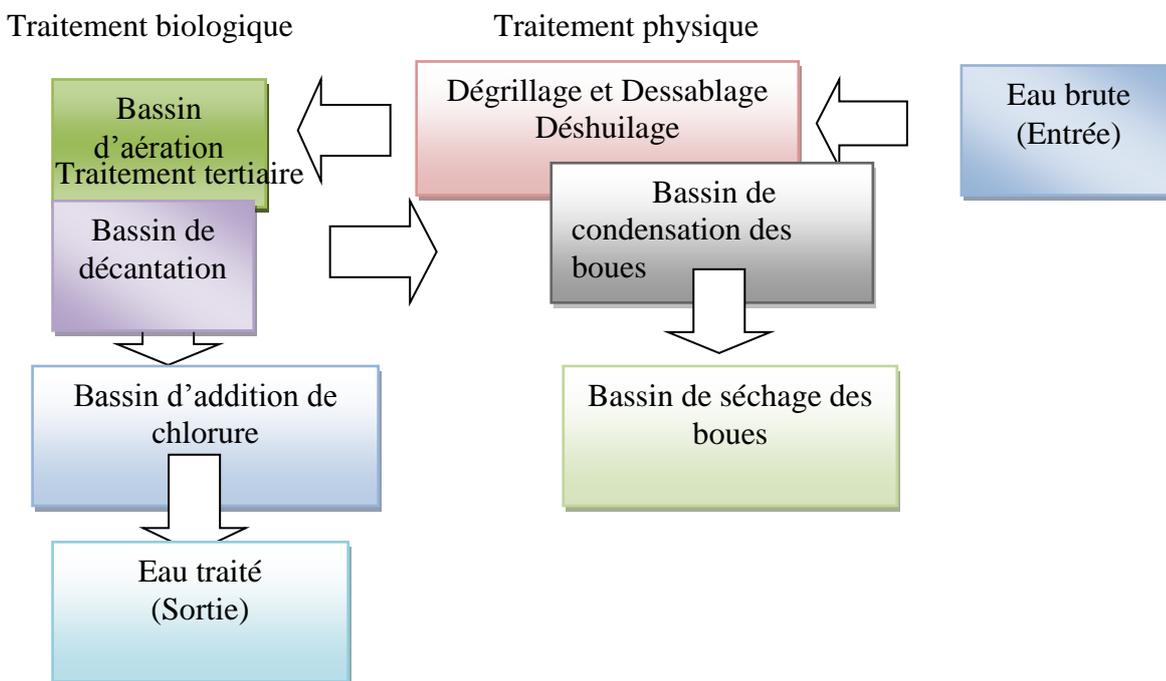


Figure 4: Chaîne ou filière de traitement des eaux usées dans la STEP Touggourt

Tableau 1 : Les méthodes d'analyse utilisées

Paramètre mesurés	Méthodes utilisées
La température	Thermomètre
pH	pH-mètre
La conductivité	Conductivité mètre
MES	Centrifugation
DBO ₅	Appareil DBO ₅
DCO	Colorimètre, Réacteur
Le phosphore	Colorimètre

RESULTATS ET DISCUSSIONS :

Pour réaliser ce travail nous avons utilise l'eau brute de la STEP avant le traitement par l'argile, l'analyse physico-chimique de cette eau est ampliative suivent

Tableau 2 : Analyses d'eau prélevée avant traitement en argile

Le 23/05/2013	
Paramètres	Eau brute
pH	7.25
CE (ms/cm)	5.87
O ₂ diss (mg/l)	0.62
T° C	28.8
MES (mg/l)	515
DBO (mg/l)	408
DCO (mg/l)	335
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	29.3

Le traitement en argile durant 21jour à chaque 7jour nous avons prélevé une quantité d'eau et analyser .On utilise deux types d'argile vert et rouge (Rassoul)

Après 7 jours :

Tableau 3 : Analyses de l'eau à traiter par l'argile après 7jour

Les paramètres	Echantillon à traiter par	
	Argile verte	Argile rouge (rassoul)
pH	7.55	7.27
CE (ms/cm)	19.18	24.2
O ₂ diss (mg/l)	2.33	0.35
T° C	24.9	26.3
MES (mg/l)	91	84
DBO ₅ (mg/l)	106	77
DCO (mg/l)	129	92
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	1.519	4.025

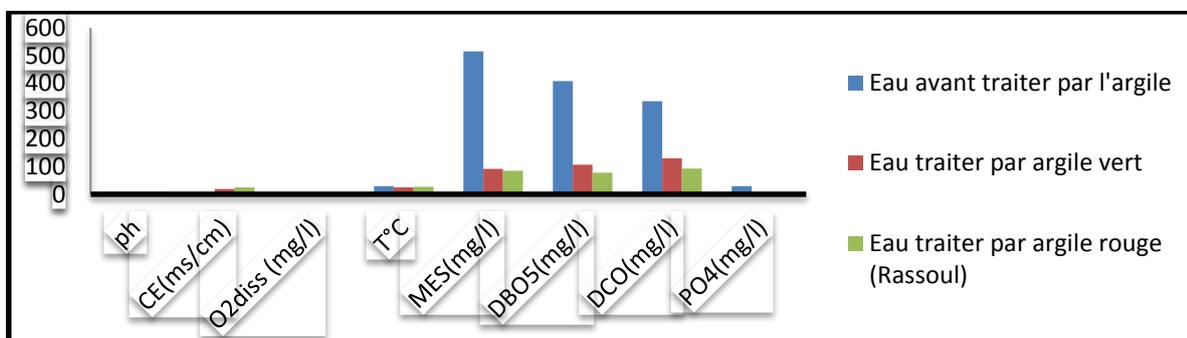


Figure 5 : Graphique d'analyse de l'eau à traiter par l'argile après 7jour

Après 14 jours :

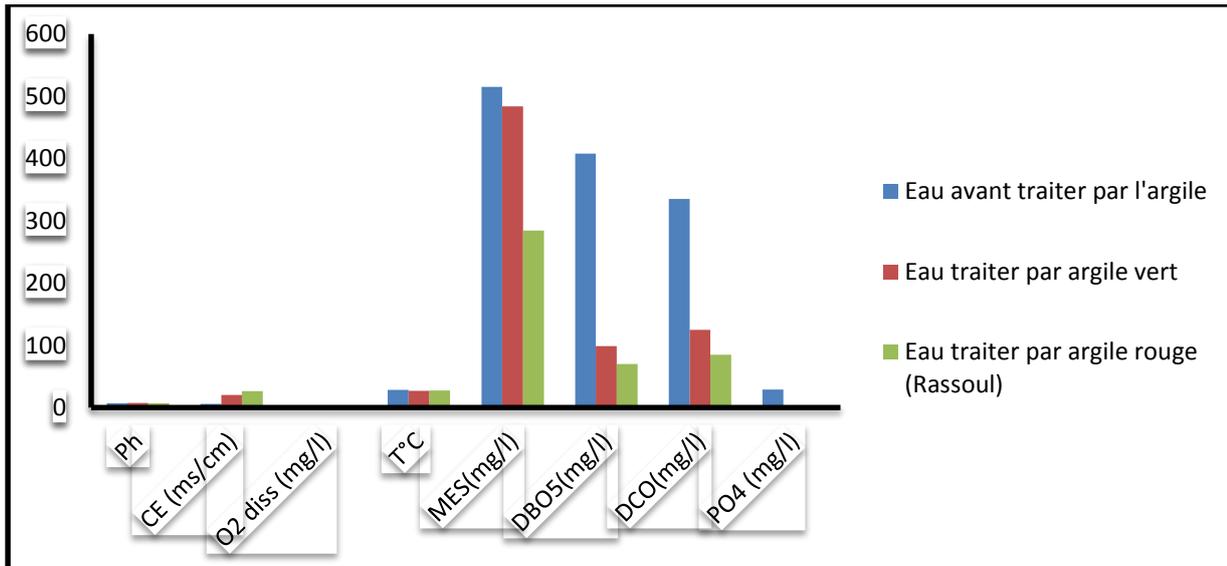


Figure 6 : Graphique d'analyse de l'eau à traiter par l'argile après 14jour

Après 21 jours :

Tableau 4 : Analyses de l'eau à traiter par l'argile après 21jour

Les paramètres	Echantillon à traiter par	
	Argile verte	Argile rouge (rassoul)
pH	7.65	7.73
CE (ms/cm)	20.09	23.1
O ₂ diss (mg/l)	5.34	7.48
T° C	21.2	21.9
MES (mg/l)	/	/
DBO (mg/l)	92	63.04
DCO (mg/l)	115	78.8
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.217	0.575

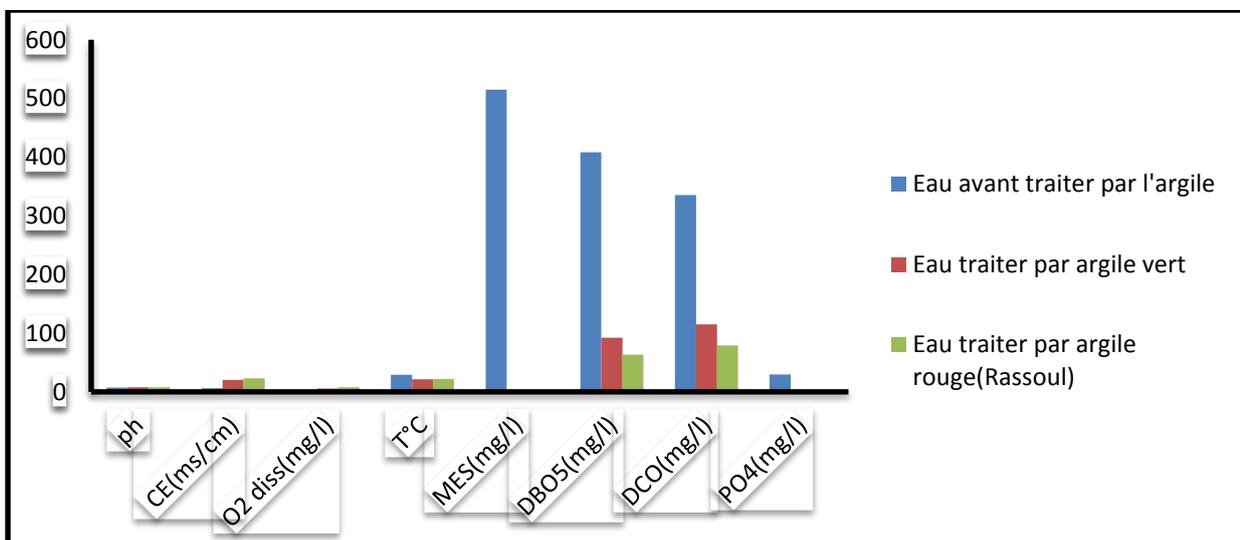


Figure 7 : Graphique d'analyse de l'eau à traiter par l'argile après 21jour

Dans la première semaine

Nous remarquons une diminution de la charge polluant constitué principalement de matière en suspension MES et augmentation de l'oxygène dissous dans l'eau qui traité par l'argile vert comparativement de l'eau à traité de l'argile rouge(Rassoul),et traduite en terme de DCO et DBO₅ PO₄⁻³.

Dans la deuxième semaine

Nous observons que une augmentation dans la matière en suspension ; ci augmentation par la méthode de filtration et le changement la méthode de mesure de MES (on utilise le capsule), la diminution de la charge polluant en terme DCO et DBO₅ et qui se traduite par une augmentation de la quantité d'oxygène dissous suite à l'opération de barbotage tel que le PO₄⁻³ est diminué successivement.

Dans la troisième semaine

On constate réduite de terme DCO et DBO₅ et PO₄ peut s'interpréter par l'efficacité de l'opération de traitement pour les deux types d'argile, et une augmentation de la quantité d'oxygène dissous.

Les autres paramètres

Pour la valeur de pH est valeur normale pour les eaux résiduaires, la température est la température ambiante

La conductivité élevé qui est lessivage du l'argile et la diminution dans la dernière semaine presque quasi-total des sels dans l'argile.

Globalement les résultats de DBO₅ et DCO et PO₄ sont acceptable sont les traduisent une bonne dégradation, comparativement que l'eau brute, en plus du fait que notre effluent est considère comme purement urbaine.

L'analyse des échantillons est effectuée le jour même du prélèvement, cette analyse est réalisée au niveau du laboratoire de la STEP Touggourt, ci analyse représenter est la moyenne de mois mai par l'eau brute et l'eau traiter.

Tableau 5 : Le moyenne d'analyses de l'eau brute et l'eau traiter dans la STEP

La moyenne du Mois mai	
paramètres	Eau traité
pH	6.67
CE (ms/cm)	6.97
O₂ diss (mg/l)	2.75
T° C	26.8
MES (mg/l)	30
DBO (mg/l)	28
DCO (mg/l)	37
PO₄⁻³	3.5

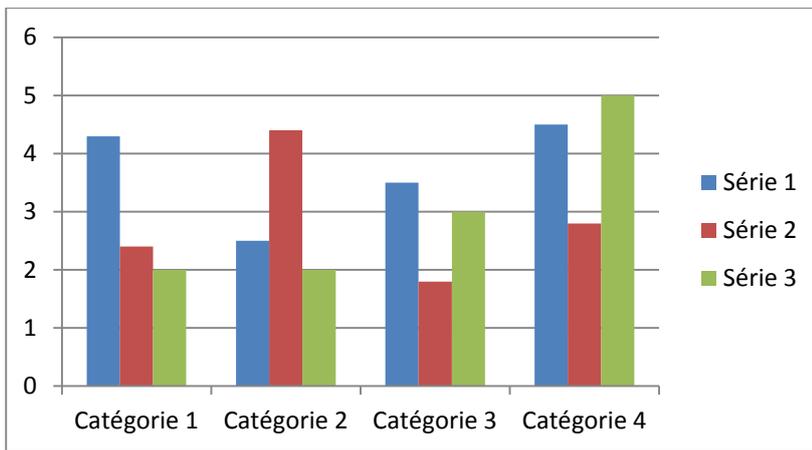


Figure 8 : Les moyennes d'analyses de l'eau brute et l'eau traitée dans la STEP

La comparaison de nos résultats avec les résultats obtenus à la STEP (Eau traité) est recevable. Cette méthode de traitement est méthode simple et efficace, peu couteuse par apport le technique qui utilise dans la STEP (Touggourt) mais il y a prendre un temps long, et n'ajoute pas les produits chimiques.

CONCLUSION :

De notre travail nous pouvons tirer que l'utilisation des argiles, peut être sérieusement envisagé pour résoudre le problème des eaux usées sans avoir recours à des techniques très coûteuses et qui nécessitent des moyens de gestion et de maintenance très importantes.

Le dispositif expérimental que nous avons ainsi proposé, est constitué par de récipient de verre contenant un lit fixe (argile), a donné des résultats satisfaisants. Ces derniers ont montré une efficacité d'élimination de la matière organique, obtenus pour la DCO et la DBO₅ respectivement. Comparativement à la technique qui utilisé dans la STEP

Comme tout travail de laboratoire, nous recommandons une continuité de ce travail en prenant en considération les points suivants :

- Rechercher l'influence de chaque paramètre physico-chimique.
- Caractérisation des matériaux filtrants.
- Approfondir le travail par l'étude d'autres modèles multicouche couche en matériaux locaux pour affiner le modèle de traitement qui pourrait être utilisé dans la lutte contre la pollution des effluents.

Références bibliographiques

[1] Caillère S., Henin S. et Rautureau M., "Minéralogie des argiles : Classification et nomenclature (Tome 2)", Ed. Masson, pp. 9, 107 et 114, Paris, 1982.

[2] AIPEA (Association Internationale Pour l'Etude des Argiles), Newsletter n°32, February 1996.

[3] Bouchet A., Meunier A. et Sardini P., "Minéraux argileux : structure cristalline, identification par diffraction de rayons X", Bulletin Elf Exploration Production, Mémoire 23, p. 136, Pau, 2000.

[4] Luckham, P. F. and S. Rossi, "Colloidal and rheological properties of bentonite

suspensions" Adv. Colloid Interface Sci. 82, 43-92, 1999.

[5] P. Komadel, D. Schmidt, J. Madejova, B. Ciel, Appl. Clay Sci. 5- 113, 1990.

[7] N. Yildiz, Y. Sarikaya, A. Calmi, Appl. Clay Sci. 14 -319, 1999.

[6] M. Sankar, G. Sekaran, S. Sadulla, T. Ramasani, J. Chem. Technol. Biotechnol. 74 (1999) 337, 1999.

[7] Järnström L. et Sternius P., "Adsorption of polyacrylate and carboxy methyl cellulose on kaolinite : salt effects and competitive adsorption", Colloids and Surfaces, Vol. 50, pp. 47-73, 1990.

[8] N. Kyuya, N. Akio, R.M. Shin, T. Hajime, A. Pisit, T. Wiwut, Water Res. 38 - 1791, 2004.

[9] (Diard P., Etude de la biosorption du plomb et du cuivre par des boues de la station d'épuration-mise en oeuvre d'un procédé de biosorption à contre-courant. Thèse de doctorat, spécialité science et technique du déchet. Institut national des sciences appliquées de Lyon, 279 p, 1996.

[10] US Environmental Protection Agency, Ind. Wastewater, Report No. EPA-600/8-80-026, 1980.

[11] L'argile qui guérit-Mémento de médecine naturelle- Raymond Dextreit- Edition

[12] Bouziani M. 2000: L'eau de la pénurie aux maladies, Edition Ibn-Khaldoun.

[13] Dupont L., Foissy A., Mercier R. et Mottet B., "Effect of calcium ions on the adsorption of polyacrylic acid onto alumina", J. Colloid and Interface Science, Vol. 161, pp. 455-464, 1993.

[14] L'argile, ses vertus, ses bienfaits- Christopher Vasey- Jouvence Editions