

# IMPACT DES ACTIVITES DE TEINTURE ET DE LESSIVE SUR LA QUALITE DES EAUX DU FLEUVE NIGER A BAMAKO : EVALUATION DE L'OXYGENE, DE LA DBO5 ET DE LA DCO

## IMPACT OF DYEING AND LAUNDRY ACTIVITIES ON THE QUALITY OF WATER FROM THE NIGER RIVER IN BAMAKO: EVALUATION OF OXYGEN, BOD5 AND COD

OUMOU LY<sup>1</sup>, [lyoumou@yahoo.fr](mailto:lyoumou@yahoo.fr), FARMATA K YARO<sup>1</sup>, [aignay@yahoo.fr](mailto:aignay@yahoo.fr), AMINATA SY<sup>1</sup>, [aminatasy65@yahoo.fr](mailto:aminatasy65@yahoo.fr), FATOU DIAWARA<sup>2</sup>, [diawarfatou@gmail.com](mailto:diawarfatou@gmail.com), SALIMATA KONE<sup>2</sup>, [coulibalysalimat@yahoo.fr](mailto:coulibalysalimat@yahoo.fr); AKORY AG IKNANE<sup>2</sup>, [akory.agiknane@gmail.com](mailto:akory.agiknane@gmail.com); MAHAMADOU SAKO<sup>3</sup>, [madoundjini@gmail.com](mailto:madoundjini@gmail.com); <sup>4</sup>OUSMANE TOURE<sup>4</sup>, [oussou\\_toure@hotmail.com](mailto:oussou_toure@hotmail.com)

<sup>1</sup>Laboratoire National des Eaux, Bamako, Mali, Tél : 69627137

<sup>2</sup>Institut National de Santé Publique BP1771, Tel 66724028

<sup>3</sup>Inspection de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali, Tel 66799979/77411288,

<sup>4</sup>Faculté des Sciences et Technique, Bamako, Mali, Tel 66729013.

### Résumé

Les textes législatifs en matière de gestion des ressources en eaux existent au Mali, notamment la Loi N° 01-020 du 30 mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances et la loi N°02 –006/AN–RM du 31 janvier 2002 portant Code de l'eau. Malgré, l'existence de ces instruments législatifs, les rejets d'effluents de teinturerie et de lessive continuent dans le fleuve Niger. Cette étude transversale de type environnemental a été réalisée de Novembre 2014 à Avril 2015 dans le district de Bamako en vue d'évaluer l'impact de ces rejets sur la qualité des eaux du fleuve. Elle a été réalisée au niveau des communes 2, 4, 5 et 6 du district de Bamako. Elle a concerné 4 sites de teinture aménagés, 6 sites de teinture non aménagés et 4 sites de lessive : *Sites de teinture* : 02 sites aménagés mais pas au point à Djicoroni Para, 02 sites non aménagés à Torokorobougou et Badalabougou, Magnambougou et Niaréla, 02 sites non aménagés à N'Golonina, 01 site aménagé mais non utilisé à Kalaban Coura, 01 site aménagé à Djandjiguila. *Sites de lessive* : Djicoroni-Para, Badalabougou, Magnambougou, Téléphone sans fil (TSF). Au niveau de chaque site, 3 prélèvements d'eau ont été effectués en amont et en aval du point de rejet. Sur chaque échantillon, l'oxygène dissous et les demandes chimique en Oxygène (DCO) et biologique en Oxygène (DBO5) ont été déterminées. L'effet polluant de la teinturerie et de la lessive sur les eaux du fleuve a été mis en évidence au cours de cette évaluation. Il s'avère donc nécessaire de mieux structurer ces secteurs d'activités et d'appliquer les textes législatifs pour améliorer la qualité de l'eau et protéger les utilisateurs et l'environnement.

**Mots clés** : Oxygène dissous, DBO5, DCO, teinture, lessive, Fleuve Niger, Bamako

## Abstract

Legislation on the management of water resources exists in Mali, notably the law N ° 01-020 of May 30th, 2001, relative to the pollutions and the nuisances and the law N ° 02 -006 / AN-RM of January 31st, 2002 bearing the Water Code. Despite the existence of these legislative instruments, effluent discharges of dyeing and laundry continue in the Niger River. An environmental-type cross-sectional study was conducted from November 2014 to April 2015 in the Bamako district in order to assess the impact of these discharges on the quality of the river's water. It was carried out at communes 2, 4, 5 and 6 of the district of Bamako. It concerned 4 developed dyeing sites, 6 undeveloped dyeing sites and 4 laundry sites which are: Dyeing sites: Djicoroni Para (1) (site developed but not at the point), Djicoroni Para (2) (developed site but not developed), Torokorobougou (unimproved site), Badalabougou (unimproved site), Magnambougou (unimproved site), N'Golonina (1) (unimproved site), N'Golonina (2) (unimproved site), Niaréla (undeveloped site), Kalaban Coura (developed but not used site), Djandjiguila (developed site). Laundry sites: Djicoroni-Para, Badalabougou, Magnambougou, Cordless phone. At each site, 3 water samples were taken upstream and downstream at the same levels. On each sample dissolved oxygen and chemical demand (OCD) and biological Oxygen demand (DBO5) were determined. The collection tools were reliable and standardized. The pollutant effect of the dyeing and laundry on the river's waters was highlighted during this evaluation. It is therefore necessary to better structure this sector of activity and to apply the laws to improve water quality and protect users and the environment.

**Keywords :** Dissolved oxygen, BOD5, OCD, dyeing, laundry, River Niger, Bamako

## 1. Introduction

Le fleuve Niger, long d'environ 4 200 km dont 1750 km au Mali (PNS Bourgogne Mali, 2013) revêt une importance capitale pour le Mali qui est un pays continental. Il est la plus importante ressource en eau du pays (PNS Bourgogne Mali, 2013). Dans le district de Bamako, en plus de la pollution industrielle, il existe une pollution artisanale due principalement à la teinturerie (Diarra, 2006). En 2006, Le volume de déchets liquides rejetés par les « 300 » teintureries était de 16 000 m<sup>3</sup>/an (DIARRA, 2006) et en 2008 selon Koné M de 360 000 m<sup>3</sup>. Selon la chambre de métier, en 2015 plus de 1500 teinturiers exercent dans le district de Bamako dont plus d'une centaine le long des cours d'eau. Malgré les textes législatifs en matière de gestion des ressources en eaux, les populations continuent à y pratiquer des activités comme la teinture et la lessive. Certaines teinturières pratiquent directement dans le fleuve.

L'oxygène détermine la santé de l'eau du fleuve. Il constitue l'un des facteurs des systèmes écologiques les plus importants, d'une part parce qu'il est essentiel pour la respiration des organismes et d'autre part parce qu'il est rare et son renouvellement n'y est pas aisé, car il ne se dissout pas facilement dans l'eau. Il définit la capacité de l'eau de s'auto épurer. L'oxygène est aussi utilisé pour les microorganismes aquatiques qui se nourrissent de matières organiques mortes. La DBO5 et la DCO déterminent la charge polluante d'une eau. Peu sont les être aquatiques qui survivent si l'oxygène dissous est inférieur à 4 mg/l. La DCO est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder totalement les matières organiques par intervention des oxydants chimiques comme le Bichromate de potassium. Quant à la DBO5, appelée encore oxydation partielle, elle constitue la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques par intervention des microorganismes (Wikimédia, internet, 2016)

L'apport des effluents en milieu aquatique peut profondément modifier la composition physico-chimique du milieu récepteur (Mokaya et al. 2004) et (Piyankarage et al. 2004). Ce

phénomène est observé sur la majorité des cours d'eaux dans le monde (Mokaya et al. 2004). Elles contiennent également des matières solides en suspension (Fagrouch et al. 2013). Un cours d'eau pollué n'a plus ou presque plus de poissons et la baisse de l'activité piscicole diminue les revenus des pêcheurs et a un impact sur l'économie nationale (Fonteh, 2005).

L'étude sur la qualité des eaux usées dans le bassin du Niger a noté que ces dernières ne répondent pas aux normes préconisées par l'Organisation Mondiale de la Santé (Plea et al. 2005).

Les effluents sont déversés directement dans le fleuve Niger et ses affluents. Les conséquences de ces déversements s'observent dans les villes au Bénin, au Burkina-Faso, en Côte d'Ivoire, au Mali, au Niger et au Nigeria selon l'étude menée en 2013 (Hassane, 2013). Les polluants générés par ces activités ont des impacts aussi bien au niveau environnemental (pollution des sols, des eaux et notamment du fleuve Niger) que sociétal (pollution des puits voisins rendant l'eau impropre à la consommation) selon Diarra M. S (1996). Ils agissent sur la capacité d'auto épuration de l'eau du fleuve. Souvent elle est source de prolifération de plantes aquatiques. Face à cette pollution, la caractérisation des eaux du fleuve Niger devient alors une urgence. C'est dans ce cadre qu'a été effectuée la présente étude dans le district de Bamako dont l'objectif a été d'évaluer l'effet des activités de teinture et de lessive sur la DBO5 et la DCO ainsi que sur les teneurs de en oxygène dissous dans l'eau du fleuve Niger.

## **2. Matériel et Méthodes**

L'étude transversale de type environnemental a été réalisée de Novembre 2014 à Avril 2015 sur l'eau du fleuve Niger à Bamako. Elle a concerné 4 sites de teinture aménagés, 6 sites de teinture non aménagés et 4 sites de lessive. Des fiches d'enquêtes ont été utilisées pour collecter les informations. L'aménagement du site consistait en un espace de travail bien cimenté de façon plane avec des limites bien claires à l'aide de surélévations cimentées de 25 à 30 cm de hauteur. Sur cette surface aménagée des bassines cimentées délimitées aussi par des bordures de 25 à 30 cm étaient aménagées. Au niveau de ces bassines existaient un conduit d'évacuation d'eaux usées vers un puisard recouvert de dalles cimentées. Il y avait aussi au niveau de ces espaces aménagés une adduction d'eau potable. Il n'existait pas de dispositif de traitement d'eaux usées au niveau de ces sites. L'avantage de ces sites aménagés est que les eaux usées sont drainées dans un puisard et non déversées dans la nature. Nous avons procédé à un échantillonnage stratifié des teinturiers par rapport à l'aménagement ou non du site de travail. Les sites de lessive n'étaient pas aménagés. Pour les sites de teinture aménagés, le choix a été fait de manière proportionnelle à raison de 50% de ceux existant dans le district de Bamako.

Pour les sites de teinture non aménagés, le choix a été fait de façon aléatoire sur la base de leur proximité avec le fleuve. Les teinturiers exerçant à 5 m au plus du fleuve ont été retenus. Pour les sites de lessive le choix a été fait au hasard entre les sites de grande concentration de personnes pratiquant cette activité. Au total l'enquête a pu être réalisée au niveau de 4 sites aménagés et 6 sites non aménagés du fait du nombre réduit de pratiquants dû au déguerpissement des teinturiers de leurs sites par les autorités. 4 sites de lessive au lieu de 6 ont été touchés à cause du déguerpissement des pratiquants de la lessive de leurs sites par les autorités. Pour les prélèvements : 6 ont été réalisés au niveau de chaque point. Ils ont été faits à trois niveaux verticaux (surface, peu profond, profond) et cela en amont et en aval. Les échantillons ont été prélevés dans des flacons de 1 litre et demi entre 8 heure et 10 heures et

conservés dans des glacières. Au niveau de chaque site, 3 prélèvements d'eau ont été effectués en amont et en aval aux mêmes niveaux. L'oxygène dissous a été déterminé in situ à l'aide d'un spectrophotomètre (multi paramètre) de marque EUTECH INSTRUMENTS. Un réacteur de DBO5 de marque HACH a été utilisé pour déterminer la DBO et la DCO avec un DCO-mètre OXITOP HACH/HTS200/WTW. Trois tests ont été utilisés : le t-test, le test, le coefficient de corrélation entre les moyennes des paramètres. La grille d'appréciation de la qualité des eaux de surface a également été utilisée.

### Considérations éthiques

Au cours de cette étude les aspects éthiques ont été pris en compte. Le consentement libre, éclairé et signé a été obtenu avant chaque entretien et prélèvement.

## 3. Résultats

### 3.1 Sites de teinturerie aménagés

Au niveau de Djikoroni para (Figure 1), les effets de la teinture se faisaient sentir. Les concentrations des paramètres de pollution analysés ont montré que les DBO5 et DCO étaient très élevées en aval des sites. En amont par contre les concentrations obtenues étaient peu élevés. L'oxygène dissous était assez élevé aussi bien en amont qu'en aval des sites témoignant d'une bonne autoépuration (Tableau 1).

**Tableau 1** : Paramètres observés au niveau des sites de Djikoroni Para

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Djicoroni Para (1)		Djicoroni Para (2)	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	2,00	3	9,67
		Aval	3	<b>65,00</b>	3	<b>88,67</b>
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	0,00	3	3,33
		Aval	3	<b>27,33</b>	3	<b>59,33</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	6,68	3	6,42
		Aval	3	6,49	3	6,92

**DCO** : demande chimique en oxygène ;

**DBO** : demande biologique en oxygène



**Figure 1** : Photo du site non aménagé de Djicoroni Para

Au site de Kalaban Coura et Dianeguella, les effets de la teinture s'étaient fait sentir. Les paramètres de pollution analysés ont montré que les moyennes des DBO<sub>5</sub> et DCO étaient très élevées aussi bien en amont qu'en aval des sites. L'oxygène dissous était très bas (presque inexistant) preuve d'une mauvaise autoépuration (Tableau 2).

**Tableau 2** : Paramètres au niveau des sites de Kalaban Coura et de Djanéguéla

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Kalaban Coura		Djanéguéla	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	<b>61,33</b>	3	<b>117,00</b>
		Aval	3	<b>61,67</b>	3	<b>231,67</b>
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	<b>40,33</b>	3	<b>57,33</b>
		Aval	3	<b>32,00</b>	3	<b>327,33</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	3,60	3	0,26
		Aval	3	3,40	3	0,67

### 3.2 Sites de teinturerie non aménagés

Au niveau des sites de N'Golonina, les effets de la teinture étaient peu visibles. La DCO et la DBO<sub>5</sub> étaient normales. L'oxygène dissous répondait à la grille des eaux de bonne qualité (signe d'une bonne autoépuration) (Tableau 3).

**Tableau 3 :** Paramètres au niveau des sites N'Golonina

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	N'gonolina (1)		N'gonolina (2)	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	0,00	3	0,00
		Aval	3	0,00	3	1,33
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	0,00	3	0,00
		Aval	3	0,00	3	0,00
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	5,67	3	3,44
		Aval	3	5,88	3	5,94

Au niveau de Torokorobougou et de Niaréla, les effets de la teinture ont été observés : les DBO<sub>5</sub> et DCO étaient très élevées en aval. Par contre l'oxygène dissous était assez élevé au niveau des 2 sites, ce qui dénotait une bonne capacité d'autoépuration (Tableau 4).

**Tableau IV :** Paramètres au niveau des sites de Niaréla et de Torokorobougou

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Niaréla		Torokorobougou	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	11,00	3	4,33
		Aval	3	<b>39,33</b>	3	<b>143,33</b>
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	0,67	3	0,00
		Aval	3	<b>23,67</b>	3	<b>83,67</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	<b>5,48</b>	3	<b>6,21</b>
		Aval	3	<b>5,30</b>	3	<b>5,18</b>

Au niveau des sites de Magnambougou et de Badalabougou (Figure 5), les concentrations des paramètres de pollution analysés ne respectaient pas les valeurs de la grille d'évaluation pour une eau de bonne qualité. Les DBO<sub>5</sub> et DCO étaient très élevées à Magnambougou. L'oxygène dissous ne répondait pas aux valeurs de la grille, ce qui était en faveur d'une très mauvaise capacité d'autoépuration (Tableau 5).

**Tableau V :** Paramètres au niveau des sites de Magnambougou et de Badalabougou

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Magnambougou		Badalabougou	
			N	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	<b>262,00</b>	3	12,67
		Aval	3	<b>115,67</b>	3	<b>45,00</b>
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	<b>117,00</b>	3	<b>4,00</b>
		Aval	3	<b>59,00</b>	3	<b>18,00</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	<b>0,02</b>	3	<b>2,99</b>
		Aval	3	<b>3,52</b>	3	<b>2,66</b>





**Figure 2** : Photo du site non aménagé de Badalabougou

### 3.3 Sites de lessive

L'analyse du tableau 6 montre que les effets de la lessive étaient visibles à Badalabougou et à TSF où la DBO<sub>5</sub> et la DCO y étaient élevés. L'oxygène dissous était bas dans les 2 sites, signe d'une mauvaise capacité d'autoépuration.

**Tableau 6** : Paramètres au niveau des sites de Badalabougou et de TSF

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Badalabougou		TSF	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	<b>29,67</b>	3	12,67
		Aval	3	<b>82,33</b>	3	<b>48,00</b>
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	<b>13,33</b>	3	<b>5,00</b>
		Aval	3	<b>41,33</b>	3	<b>18,00</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	<b>4,88</b>	3	<b>2,99</b>
		Aval	3	<b>4,92</b>	3	<b>2,66</b>

Au vu des résultats présentés dans le tableau 7 au niveau du site de Magnambougou, les Les paramètres de pollution analysés montrent que les DBO<sub>5</sub> et DCO y étaient très élevées. La DBO était élevée en aval de Djikorono para. A Magnambougou, l'oxygène dissous était assez bas (tableau 7).

**Tableau 7 :** Paramètres au niveau des sites de Magnambougou et de Djicoroni para

Paramètres	Grilles générales d'évaluation	Point de prélèvement	Magnambougou		Djicoroni para	
			n	Valeur Moyenne	n	Valeur Moyenne
DCO	≤30	Amont	3	<b>237,67</b>	3	0,00
		Aval	3	<b>137,67</b>	3	19,33
DBO <sub>5</sub>	≤3	Amont	3	<b>107,00</b>	3	0,00
		Aval	3	<b>59,33</b>	3	<b>10,00</b>
O <sub>2</sub> dissous	≥5 mg/l	Amont	3	<b>4,55</b>	3	6,50
		Aval	3	<b>4,01</b>	3	6,76

#### 4. Discussion

**Par rapport à l'échantillon**, l'étude s'est déroulée dans le district de Bamako et avait comme objectif d'évaluer l'impact du rejet des eaux de teinturerie et de lessive sur la qualité des eaux du fleuve Niger dans le district de Bamako. Elle a concerné 4 sites de teinturerie aménagés ou 15 pratiquants ont été interrogés, 6 sites non aménagés ou 40 pratiquants ont été interrogés et 4 sites de lessive ou 12 pratiquants ont été interrogés. Au niveau de chaque site 3 prélèvements ont été réalisés en amont et en aval à 3 niveaux (superficiel, peu profond et profond). Les outils de collectes étaient fiables et standardisés.

**Dans le cadre de la caractérisation des eaux du fleuve Niger à Bamako**, les colorants utilisés par les teinturiers de même que les autres produits étaient d'origine inconnue sans précision de leur composition. Ces produits étaient pour la plupart reconditionnés. En moyenne les teinturiers utilisaient 10 kilogrammes de colorants divers. Les déchets liquides produits par les teinturiers des sites aménagés sauf d'un seul site, ceux des sites non aménagés et ceux des sites de lessive étaient directement déversés dans le fleuve. En dehors des pratiquants des sites de teinturerie aménagés 90% de ceux des sites non aménagés et 50% de ceux des sites de lessive pensaient que les eaux de teinture et de lessive étaient sans danger sur les eaux du fleuve.

**Au niveau des sites aménagés**, les analyses de laboratoire ont révélé qu'au niveau de tous les sites les effets de la teinture se faisaient sentir avec des moyennes DBO<sub>5</sub> et DCO élevées à très élevées en aval. Seules les installations du site aménagé de Djandjiguila étaient utilisées. L'oxygène dissous était assez élevé au site de Djicoroni Para (2) témoignant d'une bonne autoépuration surtout en aval des sites. Les 3 autres sites avaient un taux d'oxygène dissous très bas signalant une mauvaise capacité d'autoépuration pouvant provoquer la prolifération de plantes aquatiques et être une grande menace pour la vie aquatique. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Moussa Moumouni Djermakoye en 2005 dans le district de Bamako qui trouve une pollution importante des eaux due aux activités de teinturerie sur la qualité de l'eau.



**Au niveau des sites de teinturerie non aménagés**, les deux sites de N'Golonina ne présentaient pas de signes de pollution. Par contre au niveau des autres sites (Torokorobougou, Niaréla, Magnambougou et de Badalabougou) la pollution se faisait sentir à travers l'élévation de la DBO<sub>5</sub> et de la DCO. L'oxygène dissous était assez élevé au niveau de Torokorobougou et de Niaréla démontrant une bonne autoépuration contrairement aux sites de Magnambougou et de Badalabougou. MOUSSA MOUMOUNI DJERMAKOYE H en 2005 dans le district de Bamako trouve des résultats semblables avec en plus une pollution de la nappe phréatique.

**Au niveau des sites de lessive**, les effets de la lessive étaient visibles au niveau de tous les sites (Badalabougou, TSF, Magnambougou et de Badalabougou) où la DBO<sub>5</sub> et la DCO étaient très élevées (Tableau 6, Tableau 7). L'oxygène dissous était bas.

## 5. Conclusion

Les rejets d'effluents de teinturerie et de lessive étaient importants, surtout qu'en général les activités étaient menées directement dans le lit du cours d'eau. La pollution des eaux a été constatée au niveau de tous les sites aménagés ou non. Au niveau des sites aménagés la pollution par la teinture se faisait sentir surtout que l'autoépuration n'était pas assurée partout. La majorité des sites de teinturerie non aménagés présentaient des signes de pollution et au niveau de tous ces sites l'autoépuration n'était pas bonne. Au regard du nombre croissant de pratiquants dans ces secteurs de la teinturerie et de la lessive, il s'avère nécessaire de le structurer, compte tenu de l'effet polluant de ses activités sur l'environnement et plus particulièrement sur les eaux du fleuve. Des études portant sur les connaissances, attitudes et pratiques des populations en rapport avec l'impact de la pollution des eaux du fleuve, les effets nocifs de ces activités sur la santé des pratiquants, des populations riveraines, des baigneurs et des consommateurs de la ville de Bamako et environs mériterait d'être entreprise.

## Recommandations

- Faire le suivi des sites aménagés afin de veiller à leur utilisation adéquate ;
- Exiger l'Aménagement de tous les sites ;
- Collecter et traiter les eaux résiduaires de teinturerie et de lessive ;
- Etablir un partenariat avec l'Assemblée Permanente de la Chambre de Métiers afin de procéder au recensement des pratiquants et à leur formation sur les risques de pollution engendrés par leur activité.
- Faire une évaluation sur une période d'un an afin de suivre les variations des paramètres dans le temps.

## Références

Diarra MS. 2006 : Action de terrain : dispositif de traitement des eaux usées de teinturerie Chez « Tantou Teinture » au Mali, InfoCrepa n° 52, pp 5-7, 52 p.

Diarra MS. 1996 : Un dispositif de traitement efficace des eaux de teinturerie à Bamako. Info CREPA, N°11, 5 p.

Diarra MS. 2003 : Un dispositif de traitement des eaux de teinturerie, UWEP Mali, 7 p.

Fagrouch A, Ali Berrahou A, El Halouani H. 2011 : Impact d'un effluent urbain de la ville de Taourirt sur la structure des communautés de macroinvertébrés de l'oued Za (Maroc oriental), Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science Volume 24, numéro 2, 2011, 87p-101 ISSN : 0992-7158 <http://id.erudit.org/iderudit/1006104ar> Consulté le 11 décembre 2013

Fonteh MF. 2003: *Water for people and the environment*. Cameroon water development report: United Nations. Economic commission for Africa Addis Abeba, Ethiopia. 20 p.

Hassane Younoussou HH. 2010 : Prolifération des plantes aquatiques envahissantes sur le fleuve Niger ; état des lieux de la pollution en azote et en phosphore des eaux du fleuve. Mémoire Online, master spécialisé en Gestion Intégrée des Ressources en Eau. Septembre 2010, 45 p. [http://memoireonline.com/logo\\_200px.jpg](http://memoireonline.com/logo_200px.jpg). Consulté le 1 décembre 2013

Kone M. 2008 : Enquête sur la teinture traditionnelle à Bamako-Mali, 16 p.

Mokaya SK, Mathooko JM, Leichtfried M. 2004: Influence of anthropogenic activities on water quality of a tropical stream ecosystem. African Journal of Ecology, 42. pp 281-288.

Plea M, Ciissé AS, Kéïta K et Doumbia A. 2005 : Qualité des eaux du fleuve Niger à Bamako : impacts des activités domestiques. Conférence débat sur la problématique de l'eau au Mali, Bamako.

Piyankarage SC, Mallawatantri AP, Matsuno Y, Pathiratne KAS. 2004: Human impacts and the status of water quality in the Bundala RAMSAR wetland lagoon system in southern SriLanka. Wetlands Ecology and management, 12 pp 473-482.

PNS Bourgogne Mali. 2013 : Le Niger entre craintes et espoirs. [www.pns-bourgogne-mali.com](http://www.pns-bourgogne-mali.com). Consulté le 28 novembre.

Tissier E. 2009 : Aménagement d'un site de regroupement de teinturières à Bamako. Rapport de mémoire en master aménagement du territoire, Ecole polytechnique de l'université de Tours, France, 53 p.