



ÉTUDE DES PERFORMANCES OPÉRATIONNELLES DES DISSOLVEURS D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION D'EAU POTABLE : CAS DE L'USINE ZONE NORD DE LA SODECI (ABIDJAN)

STUDY OF THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF DISSOLVERS OF A DRINKING WATER PRODUCTION UNIT: CASE OF THE SODECI NORTHERN FACTORY (ABIDJAN)

YOBOUÉ K. P.^{1}, GOSSO O.², DAGO H. J.², KOUAMÉLAN E.P.¹*

¹Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Écotechnologie des Eaux, Université Félix
Houphouët Boigny, UFR Biosciences, BP V 34 Abidjan Côte d'Ivoire

²Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire, 01 BP 1843 Abidjan 01 Côte d'Ivoire

Yobson03@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La volonté de la SODECI à certifier le périmètre des usines de production de la Direction Production Abidjan en Qualité, Sécurité et Environnement (QSE) l'a amené à mettre en place un plan QSE afin d'atteindre son objectif. Notre étude, réalisée pendant les mois de mai, juin et juillet 2014 et qui s'inscrit dans ce contexte de certification, a pour objectif de déterminer le rendement des dissolveurs de l'usine Zone Nord afin de les améliorer éventuellement. Le rendement a été calculé en mettant en relation la quantité de chaux injectée dans les dissolveurs et la quantité de chaux perdue à chaque purge des dissolveurs. Les résultats obtenus au bout de ces travaux révèlent que les dissolveurs de cette usine de production ont un rendement supérieur à 95%.

Mots clés : Rendement, Dissolveurs, Traitement eau potable, SODECI, Abidjan, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

SODECI's ambition to obtain quality, safety and environmental certification for its production units has led it to implement a QSE plan in order to achieve its objective. This study, conducted in May, June and July 2014 and part of this certification context, aims to determine the performance of dissolvers at the North Zone plant in order to possibly improve them. The yield was calculated by relating the quantity of lime injected into the dissolvers and the quantity of lime lost at each purge of the dissolvers. The results obtained at the end of this work reveal that the dissolvers of this treatment unit have a yield greater than 95%.

Keywords : Performance, Dissolveurs, Drinking water treatment, SODECI, Abidjan, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

L'eau captée dans la nature doit être analysée en continu avant de subir le traitement de potabilisation approprié. Ce contrôle exécuté, l'eau subit plusieurs traitements avant d'être distribuée dans les circuits d'eau potable (Kahoul et Touhami, 2014 ; Bougrine et Gouahi, 2015). Le traitement des eaux pour la consommation se fait suivant plusieurs procédés. Il s'agit notamment de la coagulation-floculation (Afoufou et Achour, 2004 ; Benaichata et al., 2016) de la clarification (décantation + filtration sur sable), de la neutralisation et de la désinfection (AAnonyme 1, 2010 ; Molinie, 2009 ; OFSP, 2010). La réalisation de chacun de ces procédés est rendue possible grâce à des ouvrages ou équipements spécifiques dont l'état (bon ou mauvais) de fonctionnement conditionne la qualité de la production. Concernant les usines d'Abidjan, l'eau brute étant de l'eau souterraine (Kouamé et al., 2017) captée à l'aide de forages, il n'y a pas d'étape de clarification. Le traitement est du type simplifié (désinfection et neutralisation).

Parmi les ouvrages utilisés pour la neutralisation, il y a le dissolvant qui prend une place très importante puisque c'est en son sein qu'est préparée l'eau de chaux saturée. Cette solution de chaux est ajoutée à l'eau brute pour une mise à l'équilibre calco-carbonique (neutralisation) afin de répondre à des préoccupations majeures comme le respect des directives de potabilité relatives au pH de l'eau de boisson, la protection des parois métalliques contre la corrosion, la protection des matériaux à base de ciment contre la dégradation et l'élimination de l'entartrage du réseau (Ativon et Seck, 1984 ; CMEAU, 2001).

Par ailleurs un dysfonctionnement du dissolvant peut impacter la qualité de l'eau traitée, mais aussi le coût de la production. En effet, un mauvais fonctionnement du dissolvant peut entraîner des pertes énormes de chaux à chaque purge et modifier les caractéristiques physico-chimiques de l'eau traitée, en particulier le pH et la turbidité (FNCCR, 2017). La surveillance et l'entretien des dissolvants est donc nécessaire pour optimiser leur performance et aussi pour assurer la production d'une eau de consommation de bonne qualité.

L'étude de la performance des dissolvants d'une usine de production d'eau potable est un travail qui cherche à savoir si les dissolvants de cette unité de production ont la capacité de dissoudre la totalité de la chaux mise en réaction avec l'eau lors de la préparation de l'eau de chaux saturée. Autrement dit, il cherche à s'assurer que la chaux n'est pas perdue en grande partie dans les boues, lors des différentes purges des dissolvants. Cette étude prend aussi en compte, en plus du rendement, la capacité des dissolvants à satisfaire les attentes concernant le pH et la turbidité de l'eau traitée.

Depuis août 2009, la société de distribution d'eau de Côte d'Ivoire (SODECI) s'est engagée dans une démarche de certification qualité, sécurité et environnement (QSE) des usines de production d'eau potable de la ville d'Abidjan. Cette étude qui trouve son intérêt dans cette volonté de certification est aussi en adéquation avec les objectifs du 17^e congrès de l'association africaine de l'eau (AAE) qui veut permettre à tous les pays membres d'améliorer leurs performances opérationnelles pour que les populations les plus pauvres bénéficient de produits d'eau et d'assainissement de qualité (La source, 2014). Aussi, faut-il noter que ce travail veut apporter une réponse au volet environnemental en rapport avec la question du mode de gestion des boues émanant des usines de production d'eau potable. Cette étude vise à déterminer le rendement des dissolvants et à suivre les caractéristiques physico-chimiques de l'eau produite de l'usine zone Nord de la DPA.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation de l'usine zone Nord

L'usine Zone Nord est située dans la commune d'Adjamé (Abidjan) précisément en face du carrefour MACACI sur l'axe Adjamé Abobo (Figure 1). Le traitement de l'eau au niveau de cette unité de production d'eau potable est de type simplifié. Seule la neutralisation et la désinfection sont réalisées car l'eau brute d'origine souterraine (Kouamé et al., 2017) est déjà claire et ne

comporte pas d'impuretés. L'eau brute est donc captée par un forage et arrive à l'usine où se font simultanément la neutralisation et la désinfection. La neutralisation de l'eau brute se fait avec une eau de chaux saturée préparée avec du lait de chaux obtenues par hydratation de la chaux éteinte alors que la désinfection se fait avec une solution d'hypochlorite de calcium. L'eau traitée obtenue, au bout de ces procédés, est stockée dans les deux réservoirs dont dispose l'usine avant d'être distribuée (Figure 2).

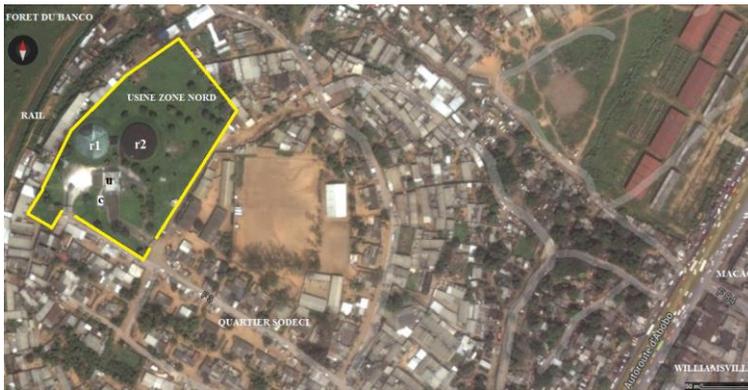


Figure 1 : Vue satellitaire de l'usine Zone Nord; c : concentrateur d'incuits ou bac des incuits, u : usine de traitement, r1 : réservoir 1, r2 : réservoir 2 (Source : Google map)

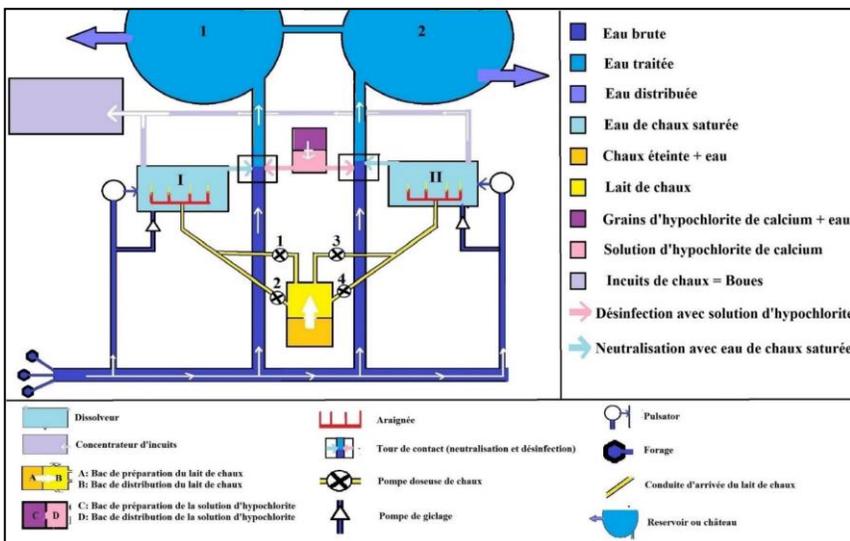


Figure 2 : Synoptique du fonctionnement de l'usine Zone Nord SODECI.

Le dissolvant est un ouvrage conçu en lieu et place d'un saturateur de chaux pour assurer le processus de neutralisation de l'eau au cours de la production d'eau potable. Il a l'avantage non seulement d'assurer la continuité de la production de l'eau de chaux saturée, mais aussi de réduire les contraintes imposées par le suivi et l'entretien manuel (vidange, giclage et injection de lait de chaux) d'un saturateur de chaux. L'usine Zone Nord de la DPA dispose de deux dissolvants automatisés. Leur fonctionnement est animé par des giclages, des vidanges et un apport continu de l'eau brute par le pulsator et le lait de chaux par les pompes doseuses de chaux. La réaction complète entre la chaux et l'eau entraîne la formation d'un précipité de carbonate de calcium dont l'accumulation dans le dissolvant forme une boue. Cette boue est évacuée à chaque purge dans le bac des incuits de chaux. En cas de dissolution incomplète, la chaux qui n'a pas réagi est mélangée à la boue et perdue à chaque purge. Les giclages qui durent 30 secondes se répètent toutes les 20 ou 30 minutes selon la programmation de l'opérateur en service. Par contre, les vidanges ou purges automatiques de chaque dissolvant se produisent chaque 6 heures (4 fois par jour) et durent 30 secondes. Elles se font en alternant une vidange de fond et une vidange du collecteur.

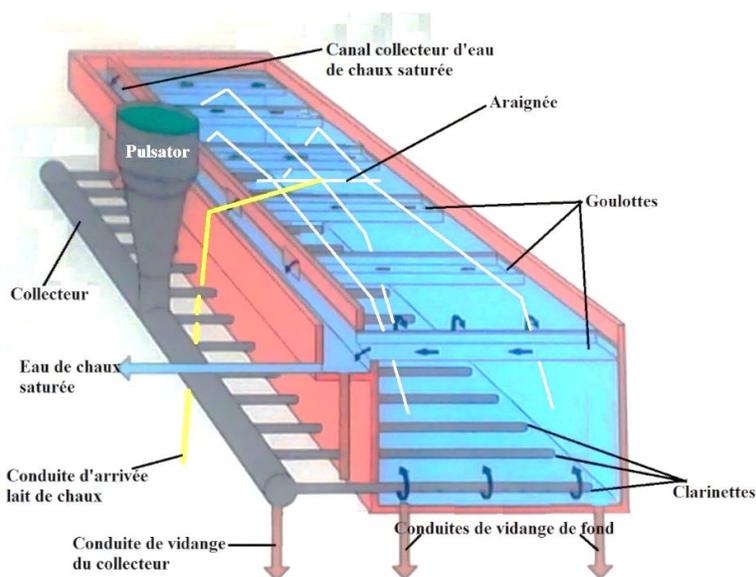


Figure 3 : Schéma d'un dissolvant de chaux de l'usine zone Nord (DPA-SODECI)

Détermination du rendement des dissolvants

Cette étude a été effectuée en 2014 précisément dans les mois de mai, juin et juillet. Le rendement (R) qui se définit comme étant le rapport d'une partie d'une grandeur sur la totalité de cette grandeur est appliqué aux dissolvants en considérant la quantité de chaux qui a réagi (Q_{cr}) et la quantité totale de chaux (Q_{tc}) mise en réaction. Ceci se traduit par la formule suivante :

$$R = \frac{Q_{cr}}{Q_{tc}}$$

L'estimation de la quantité de chaux qui a réagi (Q_{cr}) s'est faite indirectement en faisant la différence entre la quantité totale de chaux (Q_{tc}) mise en réaction et la quantité de chaux perdue dans les boues (Q_{cb}) exprimée par la relation suivante :

$$Q_{cr} = Q_{tc} - Q_{cb}$$

ce qui donne

$$R = \frac{Q_{cr}}{Q_{tc}} = \frac{Q_{tc} - Q_{cb}}{Q_{tc}} = 1 - \frac{Q_{cb}}{Q_{tc}}$$

En pourcentage

$$R(\%) = \left(1 - \frac{Q_{cb}}{Q_{tc}}\right) \times 100$$

La quantité totale de chaux (Q_{tc}) mise en réaction par jour est obtenue en considérant le volume journalier de lait de chaux introduite dans chaque dissolvant (V_{jlc}), la concentration en chaux éteinte du lait de chaux (C_{lc}) et la teneur en matière active (%Ma) de la chaux éteinte qui est de 90%. Le calcul s'est fait par la formule suivante :

$$Q_{tc} = V_{jlc} \times C_{lc} \times (\%M_a),$$

La quantité journalière de chaux contenue dans les boues de chaque dissolvant est obtenue par la détermination du volume de boues produites par jour (V_{jb}) pour chaque dissolvant ainsi que leur teneur en matière sèche (%Ms) et de la teneur en matière active (%Ma) de la chaux contenue dans les boues. La formule suivante nous a permis d'estimer la quantité journalière de chaux perdue dans les boues rejetées par chaque dissolvant :

$$Q_{cb} = V_{jb} \times (\%M_s) \times (\%M_a),$$

Le dosage de la teneur en matière active contenue dans la chaux éteinte utilisée pour la préparation de l'eau de chaux saturée et dans les boues issues des purges des dissolvants s'est fait suivant la méthode de titrage avec l'acide sulfurique en présence de méthylorange.

Caractérisation physico-chimique de l'eau produite

Un pH-mètre et un turbidimètre ont été utilisés pour la détermination du pH et de la turbidité de l'eau produite. Des analyses quotidiennes sont effectuées par les agents de production à l'usine sur l'eau traitée au moins 3 fois par jour et par le Laboratoire Central de la Direction Qualité Eau (DQE-SODECI) sur l'eau distribuée aux abonnés de cette usine. Seules les données du mois de juin 2014 ont été exploitées.

RÉSULTATS

Rendement des dissolvants

La quantité journalière de chaux utilisée est de 2683,80 kg par jour au niveau du dissolvant I et de 1963,96 kg par jour au niveau du dissolvant II (Tableau I). La quantité de chaux rejetée est de 58,82 kg pour le dissolvant I et 32,02 kg pour le dissolvant II (Tableau II).

Le rendement des dissolvants I et II est respectivement de 97,8% et de 98,36%. Le tableau III résume tous les résultats obtenus

Tableau 1 : Quantité moyenne de chaux utilisée dans chaque dissolvant

	Dissolvant I	Dissolvant II
Débit lait de chaux en m ³ /jour (Vjlc)	28,82	21,09
Concentration lait de chaux en kg/m ³ (Clc)	103,47	103,47
% matière active dans la chaux éteinte	90	90
Quantité de chaux utilisée en kg/jour (Qtc)	2683,80	1963,96

Tableau 2 : Quantité moyenne journalière de chaux rejetée dans les boues

	Dissolvant I	Dissolvant II
Volume des boues en m ³ /jour	3,60	5,28
% matière sèche des boues (%)	16,30	11,44
Masse sèche des boues en Kg (Msb)	647,83	620,94
% matière active des échantillons de boues	9,08	5,16
Quantité de chaux rejetée en kg (Qcb)	58,82	32,02

Tableau 3 : Rendement des dissolvants I et II

	Dissolvant I	Dissolvant II
Quantité chaux utilisée (kg)	2683,80	1963,96
Quantité de chaux dans les boues (kg)	58,82	32,02
Rendement (R) en pourcentage	97,81	98,36

Caractéristiques physico-chimiques de l'eau produite

Les résultats obtenus montrent que les valeurs quotidiennes du pH de l'eau produite sont conformes (Figure 4). Par contre, les valeurs de la turbidité de l'eau produite sortent assez souvent de la marge de conformité définie par la SODECI (Figure 5).

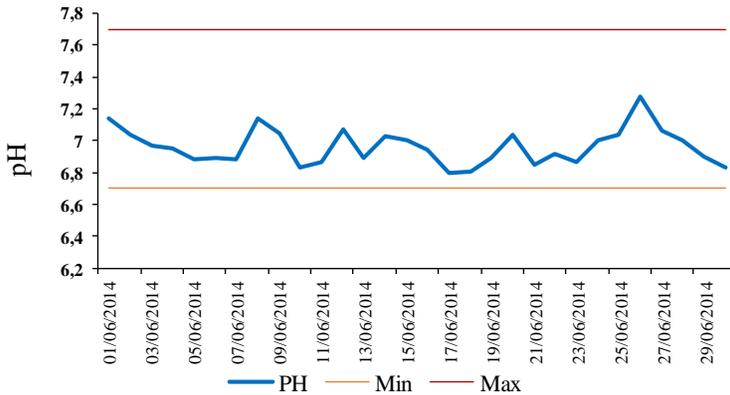


Figure 4 : Variation du pH moyen de l'eau produite du mois de juin 2014 de l'usine Zone Nord SODECI

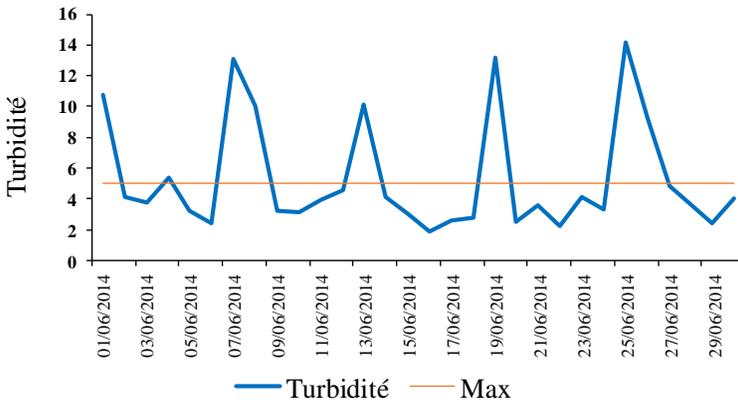


Figure 5 : Variation de la turbidité moyenne de l'eau produite du mois de juin 2014 de l'usine Zone Nord SODECI

DISCUSSION

Les résultats obtenus, au cours de cette étude, sont 97,8% au niveau du dissolvant I et 98,36% au niveau du dissolvant II. Ces résultats sont largement satisfaisants et rejoignent ceux de Guigui (2013) effectués précédemment sur les dissolvants des usines Zone Est et Riviera Centre de la SODECI avec des rendements évalués à plus de 95%. En outre, les rendements obtenus avec des dissolvants sont supérieurs à ceux obtenus avec des saturateurs de chaux. En effet, les travaux de Bertrand (2006) sur des saturateurs de chaux ont montré que leur rendement atteignait rarement les 90%. Ce dernier estimait à 15% les pertes dans les boues produites par un saturateur de chaux. Les travaux de Badou (2002) ont également mis en exergue les difficultés rencontrées avec un saturateur de type Dégremont pour la réalisation du procédé de neutralisation. L'utilisation a priori d'un dissolvant en lieu et place d'un saturateur de chaux est donc plus avantageux et donne de meilleurs résultats quant au taux de réaction de la chaux.

Les données quotidiennes sur les propriétés physico-chimiques de l'eau produite, au cours du mois juin au niveau de l'usine Zone Nord, révèlent quelques écarts pour ce qui concerne les valeurs de la turbidité de l'eau produite. La turbidité correspond à la propriété optique de l'eau permettant à une lumière incidente d'être déviée (diffraction) ou absorbée par des particules plutôt que transmise en ligne droite (Anonyme 2, 1998 ; Santé Canada, 1995 ; US EPA, 1999). Elle est causée par les matières colloïdales, insolubles, d'origine minérale ou organique (Anonyme 3, 2003 ; N'Diaye *et al.*, 2013). Son unité de mesure est le UTN (Unité de Turbidité Néphélométrique) (Marechal *et al.*, 2001 ; Santé Canada, 2003). Au-delà de 5 UTN, la turbidité de l'eau commence à être visible à l'œil nu (OMS, 1996) et peut provoquer chez le consommateur des réticences ou même un refus de consommation.

En effet, la turbidité de l'eau produite de cette unité de production sort des fois de la marge de conformité définie et atteint parfois des valeurs supérieures au seuil (5 UTN). Les fortes turbidités observées seraient dues à un usage excessif de chaux lors de la préparation de l'eau de chaux saturée. D'ailleurs, plusieurs études ont prouvé que la chaux, utilisée pour le procédé de neutralisation, augmentait la turbidité de l'eau (AESN, 2002 ; Anjou-recherche, 1997 ; Santé Canada 2012) et que cela est probablement dû à la précipitation accrue de carbonate de calcium dans l'ouvrage de neutralisation c'est-à-dire le dissolvant ou le saturateur. En effet, les giclages assez fréquents qui surviennent au niveau des dissolvants sont responsables de la remise en suspension des particules de

chaux et de boues décantés dans le fond des dissolveurs. La remise en suspension de ces particules aboutit à la production d'une eau de chaux saturée trouble qui à son tour va troubler l'eau traitée lors du procédé de neutralisation.

L'inquiétude majeure que suscite la turbidité relativement élevée de l'eau traitée se situe sur la possibilité de recroissance de certains organismes bactériens dans le réseau de distribution selon Power et Nagy (1999). Aussi, une turbidité élevée de l'eau pourrait nuire au processus de désinfection (Thayer *et al.*, 2007) et augmenter les risques de maladies gastro-intestinales (Anonyme 4, 2011). Le rôle le plus important de la turbidité en matière de santé est son utilisation comme indicateur de l'efficacité des procédés de traitement de l'eau potable, surtout en ce qui concerne la filtration (Santé canada, 2012). Cependant, il importe de noter que les valeurs élevées de turbidités déterminées pour l'eau traitée ne constituent pas forcément un danger pour le consommateur même si les normes de qualité de l'eau potable sont très rigoureuses. La plupart des normes prennent leur sens sur de long terme. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) à travers l'arrêté du 11 janvier 2007 souligne que « les dépassements de courte durée des valeurs guides ne signifient pas nécessairement que l'eau est impropre à la consommation, l'ampleur et la durée des écarts qui peuvent être considérés comme sans effet sur la santé publique dépendent de la substance ».

CONCLUSION

L'étude du rendement des dissolveurs de l'unité de production Zone Nord de la SODECI a donné des valeurs de 97,8% pour le dissolvant I et de 98,36% pour le dissolvant II. Ces résultats sont très satisfaisants même si quelques écarts ont été observés sur les valeurs de la turbidité de l'eau produite. Le suivi et l'entretien des dissolveurs, en général, est important car leur état de fonctionnement conditionne la qualité de l'eau produite mais aussi le coût de la production.

RÉFÉRENCES

AESN. (2002). Neutralisation et reminéralisation de perméat de nanofiltration ou d'osmose inverse par injection de lait de chaux micronisée. Agence de l'Eau Seine-Normandie. Fiche résumé 10-AEP-02. Accessible à <http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=7251>

Étude des performances opérationnelles des dissolvants d'une unité de production d'eau potable : Cas de l'usine zone nord de la SODECI (Abidjan)

- AFOUFOU F., ACHOUR S. (2004). Incidence du procédé combine préchloration-floculation sur l'élimination des substances humiques. Larhyss Journal, n° 03, pp.63-73.
- ANJOU-RECHERCHE (1997). Essais semi-industriels de minéralisation en ligne d'eau potable. Agence de l'eau Seine-Normandie. Nanterre. France
- ANONYME 1 (2010). Cahier pédagogique n°3 : l'alimentation en eau potable. Agence de l'eau Loire-Bretagne. France. 20 p.
- ANONYME 2 (1998). Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association et Water Environment Federation, 20e édition, USA, 733 p.
- ANONYME 3 (2003). Turbidité. Dans Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine. Institut national de santé publique du Québec, 5 p.
- ANONYME 4 (2011). La turbidité dans les sources d'approvisionnement en eau au Manitoba. Document sur la turbidité. Lignes directives canadiennes sur la qualité de l'eau potable. 3 p. Accessible à : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/watereau/turbidity/turbidity-fra.pdf
- ATIVON K.L., SECK A. (1984). Analyse critique des procédés de traitement d'eau potable en Afrique centrale et occidentale. Comité interafricain d'études hydrauliques (C I E H). Série hydraulique urbaine et assainissement, 83 p.
- BADOU A. (2002). Problème d'exploitation technique des ouvrages de traitement dans la station de Vèdoko. Fiche résumé de stage. Institut supérieur des techniques de l'eau. Benin, 3 p.
- BAIDAI D.A. (2011). Analyse de cycle de vie appliquée à un système de production d'eau potable : cas de l'unité industrielle SODECI nord-riviera. Mémoire master de génie de l'environnement de l'institut de formation à la haute expertise et de recherche. Université Nangui Abrogoua. Abidjan, Cote d'Ivoire, 86 p.
- BERTRAND M. (2006). Contribution à l'évaluation du risque eco-toxicologique et toxicologique des résidus de production d'eau potable. Mémoire de fin d'étude : formation des ingénieurs du génie sanitaire. Stage effectué à VEOLIA Environnement, Recherche et Développement, Direction environnement, équipe risques et impacts environnementaux, 17-19 rue Pérouse 75116 Paris, France, 100 p.
- BENAICHATA M., BOUKERROUI A., ASSOULI M. (2016). Suivi de la coagulation-floculation des eaux du barrage de Djorf-Torba (Bechar) par ajout d'argile et de chaux, étude comparative. Larhyss Journal, n°28, pp. 39-53.
- BOUGRINE A., GOUABI S. (2015). Traitement et contrôle de la qualité des eaux traitées au niveau de la station de Tamanar (Province d'Essaouira). Mémoire de stage de fin d'études Licence Sciences et Techniques Eau et Environnement

- (LSTEE). Office National de l'Electricité et de l'Eau potable. Marrakech. 73 p.
<http://saidi.ma/memoires/bougrine-gouahi.pdf>
- CMEAU. (2001). Traitement des eaux : la neutralisation. Manuel de formation du Centre des Métiers de l'EAU. SODECI, Abidjan, Cote d'Ivoire, 24 p.
- FNCCR. (2017). Exploitation des petites unités de production et distribution d'eau potable, partie 1 : Recommandations pour l'exploitation de services et de petites unités de production et distribution d'eau potable. Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR). Paris, France, 152 p.
<http://www.maires-isere.fr/lettre/N%C2%B02018/n%C2%B0167/Partie-1-VF-Guide-Exploitation-AEP-1.pdf>
- GUIGUI S.S. (2013). Contribution à la mise en conformité des effluents dans les stations de traitement d'eau potable SODECI d'Abidjan. Rapport de travail de fin d'études Ingénieur en exploitation et traitement des eaux. Ecole supérieure des mines et de géologie (ESMG). Institut national polytechnique Houphouët Boigny, Abidjan, Cote d'Ivoire, 48 p.
- KAHOUL M., TOUHAMI M. (2014). Évaluation de la qualité physico-chimique des eaux de consommation de la ville d'Annaba (Algérie). *Larhyss Journal*, n°19, pp. 129-138.
- KOUAMÉ K.J., AKE G.E., KOBLAN A.K., DJE KOUAKOU B., JOURDA J.P. (2017). Simulation de l'évolution du rabattement de la nappe de Bonoua (sud-est, Côte d'Ivoire) par modélisation hydrogéologique. *Larhyss Journal*, n°32, pp. 23-46.
- LA SOURCE. (2014). 17^e congrès de l'association africaine de l'eau : pari gagné !. Mensuel d'information interne SODECI. Abidjan, Cote d'Ivoire, 20p
- MARÉCHAL A., AUMOND M., RUBAN G. (2001). Mise en œuvre de la turbidimétrie pour évaluer la pollution des eaux résiduaires. *Houille Blanche*, vol. 5, pp. 81-86.
- MOLINIE. (2009). Dispositifs rustiques d'alimentation et de traitement de l'eau potable pour des services de petites tailles en régions défavorisées. AgoPariTech, Montpellier, France, 28 p.
- N'DIAYE A.D., THIAM O., KANKOU M.O., NAMR K.I. (2013). Turbidité et matières en suspension dans l'eau : application à l'évaluation des métaux contenus dans l'eau de la rive droite du fleuve Sénégal. *Larhyss Journal*, n°14, pp. 93-105.
- OFSP. (2010). Procédes reconnus destinés au traitement de l'eau potable. Office Fédéral de la Santé Publique. Berne, Suisse, 107 p.
- OMS. (1996). Guidelines for drinking-water quality, 2e édition; vol 2: Health criteria and other supporting information. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.

Étude des performances opérationnelles des dissolvants d'une unité de production d'eau potable : Cas de l'usine zone nord de la SODECI (Abidjan)

- OMS. (2007). Tableau des limites et références de qualité de l'eau destinée à la consommation humaine. Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse.
- POWER K.N., NAGY L.A. (1999). Relationship between bacterial regrowth and some physical and chemical parameters within Sydney's drinking water distribution system. *Water Research*, vol. 33, pp. 741-750.
- SANTÉ CANADA (1995). La turbidité. Document de support aux recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Accessible à :http://www.hcsc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.htm
- SANTÉ CANADA (2003). Recommandation pour la qualité de l'eau potable au Canada : la turbidité. Documentation à l'appui. Préparé par le Comité fédéral provincial territorial sur l'eau, Ottawa, Ontario, Canada, 36 p.
- SANTÉ CANADA (2012). Recommandation pour la qualité de l'eau potable au Canada : documentation à l'appui : La turbidité. Canada, 96 p.
- THAYER B.B., RIAHI K., BOUDHARA H. (2007). Élimination de la turbidité par oxygénation et filtration successives des eaux de la station de Sfax (Sud de la Tunisie). *Revue des sciences de l'eau*, vol. 20, n° 4, pp. 355-365.
- US EPA. (1999). Guidance manual for compliance with the interim enhanced surface water treatment rule : turbidity provisions. United States Environmental Protection Agency (EPA 815-R-99-010). USA, 14 p.