
Licence Sciences et Techniques (LST)

Technique d'Analyse et Contrôle de Qualité

« TACQ »

PROJET DE FIN D'ETUDES

Etude d'oxydabilité des matières organique avec et sans catalyseur

Présenté par :

◆ **Abou-el-Qassime Asmae**

Encadré par :

◆ **M. bouhlal AbedIAZIZ (ONEE-Branche Eau-Meknès)**

◆ **Pr Bouayad Abdeslam (FST)**

Soutenu Le 08 Juin 2018 devant le jury composé de:

- Pr Bouayad abedessalam

- Pr Bouayad abedlwahd

- Pr KANDRI RODI Youssef

Stage effectué à l'ONEE-BO

Année Universitaire 2017 / 2018

Sommaire

<i>Introduction</i>	2
<i>Présentation de l'organisme</i>	3
Chapitre I	4
Etapes du prétraitement et traitement de l'eau	4
1. Prétraitement	4
2. Station de pompage d'eau brute :	5
3. Station de traitement:.....	5
4. Les différentes techniques de traitement	6
Chapitre II	8
Analyses physico-chimiques de l'eau et étude de l'oxydabilité	8
I. Contrôle qualité de l'eau:	8
A- Analyses bactériologiques :	8
B- Analyses physico-chimiques :	8
II. Etude d'oxydabilité	13
1. L'oxydabilité	13
2. Catalyseur	14
Chapitre III	17
Analyses et interprétation des résultats d'oxydabilité	17
1. Avec catalyseur	17
2. Sans catalyseur	18
3. Sans chauffage.....	19
4. Avec HCl, HNO ₃ ou lieu de H ₂ SO ₄	20
5. Réduction du temps de chauffage.....	20
Conclusion générale	22

Introduction

L'eau est un élément essentiel pour la survie de tous les êtres vivants. Sans la présence de cette ressource naturelle précieuse et vitale, la vie serait extrêmement réduite car les êtres vivants sont composés en grande partie d'eau.

L'eau est essentielle pour la vie, cependant elle peut être aussi un vecteur de maladie si elle est contaminée, c'est pour cela qu'on ne peut jamais consommer une eau brute, on doit procéder à une chaîne d'opérations que nous allons entamer dans cette présentation.

La production d'eau potable se fait par l'exploitation d'une multitude de sources :

- Les eaux souterraines.
 - Les eaux de surface.
 - Les eaux de mer.

L'eau est considérée comme potable lorsqu'elle ne présente aucun danger pour la santé, et afin d'assurer cela, des normes ont été établies pour fixer notamment les teneurs limites à ne pas dépasser pour un certain nombre de substances nocives et susceptibles d'être présentes dans l'eau.

Durant mon stage, effectué au sein de l'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE) – branche eau, nous nous sommes intéressés, dans un premier temps, aux analyses physico-chimiques de l'eau, et dans un deuxième temps, à l'étude de l'une des méthodes d'analyses de l'eau qui est l'oxydabilité et le rôle du catalyseur.

Le présent rapport est présenté ainsi comme suit :

- Présentation de l'ONEE.
- Traitement et analyses physico-chimiques de l'eau.
- Etudes d'oxydabilité et rôle du catalyseur dans cette analyse.

Parmi les analyses physico-chimiques effectuées au sein du laboratoire régionale ONEE/BO on trouve l'oxydabilité qui est un paramètre essentiel pour étudier la qualité des eaux et il doit être conforme à la Norme Marocaine que la VMA est de l'ordre de 5.0 mg d'oxygène /l , sa variation du normal indique une contamination de l'eau par la matière organique donc une pollution des eaux , son mode opératoire se base sur le catalyseur et le chauffage, Alors pendant mon stage mon travail a été basé sur l'étude de rôle de catalyseur H_2SO_4 dans l'oxydabilité et j'ai essayé avec plusieurs modes opératoires différents analyse et différentes expériences d'oxydabilité sur le même échantillon pour étudier le rôle du catalyseur .

Présentation de l'organisme

L'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE) est le pilier de la stratégie énergétique et bras armé de l'Etat dans le secteur de l'eau et de l'assainissement au Maroc. Depuis le milieu des années 1990, l'Office est sur tous les fronts : généralisation de l'accès à l'électricité et à l'eau potable, épuration des eaux usées et développement du service de l'assainissement liquide, modernisation et élargissement des réseaux de production, de commercialisation et de distribution des ressources électriques et hydrauliques, lutte contre le gaspillage et implémentation de nouveaux instruments et techniques d'économies de l'eau et d'électricité...

L'ONEE, né du regroupement en 2012 de l'Office National de l'Électricité (ONE) créée en 1963 et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) créée en 1972, s'investit pleinement dans de grands projets structurants pour le Maroc, le dotant d'infrastructures de production, transport et de distribution d'électricité et d'eau ainsi que d'épuration des eaux usées indispensables au développement durable du pays.

Description du complexe de traitement des eaux:

- Station de prétraitement ;
- Station de pompage d'eau brute ;
- Station de traitement ;
- Station de pompage d'eau traitée.

Le laboratoire régional de MEKNES dispose de 2 salles :

- Une salle pour les analyses physico-chimiques ;
- Une salle d'analyses bactériologiques ;

➤ L'organigramme

Le schéma ci-dessous représente l'organigramme d'ONEE de MEKNES



Chapitre I

du Etapes prétraitement et traitement de l'eau

1. Prétraitement

a. Le dégrillage:

C'est une grille métallique à commande automatique qui, par un mouvement de va et vient du bas vers le haut, permet, l'élimination des matières petites et volumineuses (branche et tronç d'arbre, herbes morte, algues).

b. Station de relevage d'eau brute:

Elle comprend 3 vis d'Archimède qui relèvent l'eau de la côte minimale du plan d'eau de l'Oued au niveau du déssableur. Leur débit est de 750 l/s chacune.

c. Déssableur :

C'est un ouvrage qui permet l'élimination des particules denses (sable, gravier.). C'est un premier traitement physique de l'eau brute. Le lavage des déssableurs se fait par ajout du débit d'une vis d'Archimède supplémentaire et ouverture des purges selon un niveau de sable défini.

d. Répartiteur (mélangeur) :

C'est un ouvrage constitué de quatre bacs équipé d'un mélangeur et de quatre vannes départs. C'est le point où on injecte le polyélectrolite.

e. Débourbeur :

La station de prétraitement est constituée de trois débourbeurs. Le débourbeur est un ouvrage qui permet de décanter les floques formés par action du polyélectrolite. Chaque débourbeur est équipé d'un mélangeur, un racleur de boue et de deux motopompes d'évacuation de boue.

2. Station de pompage d'eau brute :

Cette station est constituée de Cinq groupes (500 l/s, 95 mètres de HMT de puissances 700 KW chacun) qui refoulent l'eau vers la station de traitement via une conduite de refoulement DN 1200 de 2,5 Km. L'aspiration se fait à partir d'une prise directe à partir de la bache 1600 m³ au cas où la station de prétraitement est en marche.

3. Station de traitement:

a- Ouvrage d'arrivée :

Cet ouvrage permet de transformer l'énergie cinétique de l'eau de la station de prétraitement en une énergie potentielle permettant la circulation de l'eau dans la station de traitement. Cette eau est répartie entre Six décanteurs par l'intermédiaire d'un ouvrage appelé répartiteur. A la sortie de l'ouvrage d'arrivée se fait l'injection du sulfate d'alumine et la pré chloration.

b- Répartiteur (mélangeur) :

C'est un ouvrage qui fait répartir l'eau brute sur les six décanteurs. Chaque départ vers un décanteur est équipé d'une vanne murale. Au niveau du répartiteur est injecté le polymère. L'eau brute arrive aux six décanteurs dont trois sont des décanteurs à recyclage de boue et les trois autres sont des décanteurs à racleur. Ces décanteurs sont conçus pour traiter une eau brute ayant un taux de MES inférieure à 2.0 g/l.

c- Filtre :

Les 12 filtres de la station de traitement sont des filtres à sable d'une hauteur de 1 mètre. Chaque filtre est équipé d'un pupitre de lavage. Leur lavage se fait en automatique ou en manuel après chaque colmatage en trois phases : 1 – phase air pendant 3 min ; 2 – phase air+ eau dite de barbotage pendant 10 min ; 3 – phase eau dite de rinçage pendant 15 min.

d- Réservoirs de stockage :

Ils sont au nombre de trois : deux citernes de capacité 7.500 m³ chacune et un réservoir de capacité 30.000 m³ équipé d'une station de relevage d'eau traitée vers les deux citernes de 7.500 m³. L'eau est stérilisée à l'entrée des deux citernes par chloration.

4. Les différentes techniques de traitement

Traiter les eaux demande l'application de techniques différentes. Leur mise en œuvre peut être simultanée ou successives suivant les pollutions mises en jeu dans les eaux à traiter. Ces techniques peuvent être d'ordre mécaniques, physiques, chimiques, ou encore biologiques. Le but étant toujours d'assainir l'eau rejetée ou utilisée afin qu'elle soit compatible avec l'environnement ou l'usage que l'on compte en faire.

1) Les techniques de traitement de l'eau de surface :

a) Adoucissement

C'est un traitement qui permet d'adoucir l'eau, c'est à dire d'en diminuer la dureté, à savoir, diminuer la concentration en calcium et magnésium qui précipitent et qui forment des incrustations calcaires et magnésium.

Le traitement d'adoucissement pour les grands débits on utilise le lait de chaux qui fait précipiter le Calcium et le Magnésium mais il faut ensuite acidifier car la chaux fait augmenter le pH ; pour les petits débits il y a la résine échangeuse d'ions qui fait remplacer le Calcium et le Magnésium par le sodium ou autres cations qui constitue la résine ; d'une façon générale l'osmose inverse est un traitement qui filtre l'eau de tous les anions et cations car c'est une nano filtration.

b) Coagulation

La Coagulation est utilisée dans le traitement des eaux afin de déstabiliser les colloïdes.

c) Flocculation

Après avoir été déstabilisée par la coagulation, les particules en suspension ont besoin d'être agitée plus lentement afin de pouvoir entrer en contact les unes avec les autres de manière plus efficace pour former un floc.

d) Osmose Inverse

Le principe de l'osmose inverse pour le traitement de l'eau est de faire passer cette eau à travers une membrane ultrafine (jusqu'à 0.001 micron) afin de ne laisser passer que les molécules d'H₂O.

Ce procédé très efficace permet d'éliminer 95% à 99% des particules présentes dans l'eau et d'en diminuer nettement la dureté. L'eau passant à travers cette membrane doit être au préalable bien filtrée afin de ne pas saturer l'osmoseur.

e) **Traitements Biologiques:**

Dans le traitement des eaux industrielles ou le traitement des eaux domestiques on utilise souvent les traitements biologiques afin d'éliminer les éléments organiques comme les graisses, les sucres, les protéines, etc. La dégradation de ces éléments organiques est assurée par des microorganismes (bactéries) qui consomment les matières organiques en présence d'oxygène (méthode aérobie) ou sans oxygène (méthode anaérobie). L'eau épurée par des méthodes biologiques et qui satisfait les normes de rejet sont rejetées dans le milieu naturel sans risque de pollution.

Chapitre II

Analyses physico-chimiques de l'eau et étude de l'oxydabilité

I. Contrôle qualité de l'eau:

A- Analyses bactériologiques :

Les bactéries constituent le groupe le plus important des micro-organismes en raison du nombre et de variété des espèces rencontrées. L'eau ne doit contenir ni microbes, ni bactéries pathogènes, ni virus qui pourraient entraîner une contamination biologique. Un certain nombre d'analyses doit donc être effectuées afin de s'assurer de la potabilité de l'eau. Ces analyses consistent à réaliser un dénombrement bactérien sur l'eau brute et l'eau traitée pour contrôler la qualité bactériologique de l'eau. Parmi les micro-organismes recherchés on trouve: les bactéries coliformes, *Escherichia coli*, Entérocoques intestinaux, *Clostridium*, et les micro-organismes revivifiables 22°C et 37°C.

B- Analyses physico-chimiques :

Pour que les résultats obtenus soient fiables, il faut que les prélèvements des échantillons d'eau soient représentatifs.

Pour les analyses physico-chimiques on prend des flacons en plastique on les remplit avec l'eau de surface de oued BOUFKRAN « station FAKHARIN », tout évitant les zones mortes, une fois ces flacons sont remplis, on ajoute de l'acide sulfurique et on les place au réfrigérateur afin de bloquer la vie biologique qui va consommer les éléments nutritifs tels que les phosphates, la matière organique, les composés azotés ce qui va par la suite fausser les résultats du dosage. Les échantillons sont par la suite acheminés rapidement au laboratoire. Pour l'analyse de l'oxygène dissous, on conserve les échantillons par le sulfate de manganèse et d'iodure alcalin dans un flacon en verre.

1) La température

La température joue un rôle important dans la solubilité et la dissolution des sels dissous, dans la solubilité des gaz, sur la conductibilité électrique et dans la détermination du pH. La mesure de la température se fait sur terrain à l'aide d'un thermomètre.

2) Potentiel hydrogène (pH)

Le pH est un paramètre non conservable il doit être mesuré sur place, il caractérise un grand nombre d'équilibre physico-chimique et dépend des facteurs multiples dont l'origine de l'eau. Le pH détermine l'acidité, l'alcalinité et la neutralité d'une eau. Il se mesure à l'aide d'un pH-mètre.



3) La conductivité :

La conductivité électrique permet d'avoir une idée sur la salinité de l'eau. Une conductivité élevée se traduit soit par des pH anormaux, soit par une salinité élevée du au fait que la majorité des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions.



4) La turbidité / La turbidité colloïdale

La turbidité est due à la présence de particules en suspension minérales ou organiques, vivantes ou détritiques. Ainsi, plus une eau est chargée en biomasse phytoplanctonique ou en particules sédimentaires, plus elle est turbide.

La turbidité est un indice de la présence de particules en suspension dans l'eau. Le principe consiste à mesurer la dispersion de la lumière par les particules en suspension présentes dans une cellule en verre à 90° par rapport au faisceau de lumière incident.

La turbidité colloïdale mesure seulement les colloïdes (diamètre < 0.2 mm) présents dans l'eau après filtration sur le papier filtrant.

La turbidité a un grand intérêt dans le contrôle de l'épuration des eaux brutes. L'unité de la turbidité est le NTU (Néphélobimétrie turbidité unit).

5) La matière en suspension

Les matières en suspension représentent l'ensemble des particules minérales et organiques contenues dans les eaux polluées. Leurs effets sur les caractéristiques physicochimiques de l'eau sont très néfastes (modification de la turbidité des eaux, réduction de la pénétration de la lumière et diminution de l'oxygène dissous).

➤ Mode opératoire :

- Mettre un verre de montre dans un dessiccateur pour absorber leur humidité.

- Peser sur une balance de précision (3 chiffres après la virgule), le verre de montre dans le quel on va mettre une membrane filtrante de 0.45 de diamètre(P1).
- Filtrer l'échantillon de l'eau sur cette membrane.
- Mettre le verre de montre dans une étuve réglée à une température de 105°C pendant 2h. En suit, mettre le verre de montre dans le dessiccateur pour que l'échantillon refroidisse sans absorber l'humidité.
- Peser le verre de montre sur la balance de précision (P2).

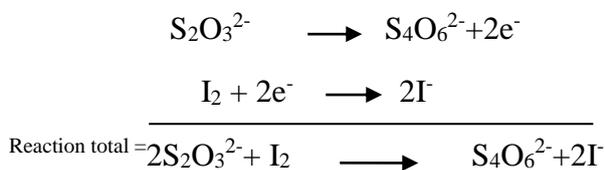
6) L'oxygène dissous :

L'oxygène dissous (O.D.) dans l'eau provenant d'une atmosphère, de respirations des animaux aquatiques et des végétaux chlorophylliens. Il est mesuré en nombre de milligrammes d'oxygène (O₂) par litre d'eau (mg/l).

➤ Mode opératoire :

- On remplit un flacon de 250 ml d'échantillon sans bulles d'air (pour ne pas fausser le résultat) et on ajoute 2 ml de sulfate de manganèse et 2 ml de l'iodure alcalin.
- On agite un peu, puis on ajoute 5 ml de l'acide sulfurique concentré.
- On prélève 100 ml de cette solution et on la dose par le thiosulfate de sodium jusqu'à décoloration.

Les réactions mises en jeu au cours du dosage sont :



7) Titre alcalimétrique TA et Titre alcalimétrique complet TAC :

➤ Mode d'opératoire :

On introduit 100 ml d'eau à analyser dans un erlenmeyer de 250 ml, on additionne deux gouttes de phénophtaléine (indicateur de pH avec une zone de virage de 8,3 à 10), le résultat peut être représenté soit par :

Une coloration rose, qui signifie que le TA est différent de 0, ce qui nécessite un dosage par HCl (N/10). On ne verse goutte à goutte jusqu'à la décoloration et on note le volume versé (V).

L'absence d'une coloration, ce qui signifie que le TA est égal à 0, donc le pH de l'eau est inférieur à 8,3.

a) Titre alcalimétrique TA :

Il correspond à la neutralisation des ions hydroxyde OH⁻ et à la transformation de la moitié des ions carbonates en hydrogénocarbonates (HCO₃⁻) par un acide fort

Les réactions mises en jeu au cours du dosage sont :



b) Titre alcalimétrique complet TAC :

Il consiste à neutraliser des ions hydroxydes, bicarbonates et carbonates par un acide fort en présence d'un indicateur coloré (hélianthine), c'est-à-dire neutralisation de toutes les espèces basiques présentes.

8) La demande en chlore :

Cette méthode nous permet de déterminer la quantité de chlore (break point) qu'il faut injecter à l'eau brute lors de la pré-chloration.

a) Titrage de l'eau de javel :

On détermine le titre d'eau de javel pour déterminer la demande en chlore.

Dans un erlenmeyer on introduit successivement :

- 1 ml d'eau de javel (NaOCl, OCl⁻).
- 10 ml de solution d'iodure de potassium à 10 %.
- 10 ml d'acide acétique à 9N.
- On titre l'iode libéré par le thiosulfate de sodium (1/10 N) en présence de l'empois d'amidon jusqu'à la décoloration.

9) Chlore résiduel:

Le test du chlore sert à détecter, par un dosage colorimétrique, la teneur du chlore résiduel de l'échantillon en mg/l. L'ajout du DPD N°1(di-éthylparaphénylène diamine), sous forme de comprimé donne en présence du chlore résiduel une coloration rose. Des disques colorés étalonnés spécifiques et un comparateur sont utilisés pour la déduction des différentes teneurs en chlore.

➤ Mode opératoire:

- Placer l'échantillon dans un tube ;
- Ajouter le N°1 broyé ;
- Lire la valeur à l'aide du comparateur. →0.1mg/l<ER<1mg/l →0.5mg/l<SST<1mg/

II. Etude d'oxydabilité

1. L'oxydabilité

a-Définition

L'oxydabilité au permanganate de potassium : l'indice de permanganate d'une eau correspond la qualité d'oxygène exprimé en mg/l cédée par l'ion permanganate $[MnO_4^-]$ et consommée par les matières oxydables contenues dans un litre d'eau .elle se mesure en milieu acide, a chaud, doit être inférieure a 5mg/l pour une eau destinée a l'alimentation humaine, son augmentation indique une contamination de l'eau par la matière organique.

Le principe consiste à oxyder les matières oxydable contenues dans un échantillon par un excès de permanganate de potassium en milieu acide et a ébullition .l'ajout de l'acide oxalique permet la réduction de permanganate de potassium.

b- Mode opératoire :

Dans un erlenmeyer de 250 ml, on introduit 100 ml de l'échantillon à analyser on ajoute 2 ml de l'acide sulfurique concentré, on chauffe au reflux pendant 10 min et on ajoute 10 ml de la solution de $(KMnO_4, N/100)$, puis on porte à ébullition pendant exactement 10 min, on additionne par la suite 10 ml de la solution d'oxalate de sodium 5 mmol/l. Enfin on effectue à chaud un dosage en retour par les permanganates de potassium.

➤ Les réactions mises en jeu :



c. Expressions des résultats = $C_{\text{massique O}_2} = 0.8 V_{\text{tb}} \text{ mg/l}$



2. Catalyseur

a-définition

Un catalyseur est une espèce chimique qui permet la mise en œuvre de la catalyse. Comme il n'est pas consommé lors de la réaction chimique, il est utilisé en faible quantité et n'apparaît pas dans l'équation du bilan de la réaction qu'il permet d'accélérer.

Un catalyseur a pour effet de modifier la nature même des étapes qui permettent de passer des réactifs aux produits.

Cependant, il n'est capable de modifier ni le sens de l'évolution du système, ni son état d'équilibre. IL influe uniquement sur la cinétique chimique, en accélérant une réaction ou en permettant de privilégier une réaction par rapport à une autre.

Un catalyseur est spécifique d'un type de réaction, c'est-à-dire qu'un même catalyseur ne peut pas être efficace pour toutes les réactions chimiques.

Cependant les molécules du catalyseur participent a la réaction dans une étape, ce qui explique leur influence sur la vitesse de réaction, et ensuite elles sont régénérées dans une étape subséquente.

b-type de catalyseur

***Catalyseur positif :**

Ce type de catalyseur sert à augmenter la vitesse de la réaction.

***Catalyseur négatif :**

C'est un catalyseur qui inhibe ou diminue la vitesse de la réaction.

***Catalyseur homogène:**

C'est un catalyseur qui a la même phase *solide, liquide, ou aqueuse* que les réactifs. Il catalyse les réactions en phase gazeuses et aqueuses.

***Catalyseur hétérogène :**

C'est un catalyseur qui est dans une phase différente que celle des réactifs.

***Catalyseur biologique :**

Ce sont des molécules appelées enzymes. On en retrouve plusieurs dans le corps humain qui participent à diverses fonctions métaboliques comme la digestion.

Catalyseur : H_2SO_4

Acide sulfurique est un produit industriel de première importance, c'est un diacide dont la première fonction acide est forte, son hydratation dégage beaucoup de chaleur réaction exothermique, il peut brûler les matières organiques.

Chapitre III

Analyses et interprétation des résultats d'oxydabilité



Figure: échantillon pour analyses

1. Avec catalyseur

a) Expérience

- Echantillon eau de robinet 100ml + 2ml H_2SO_4 .
- On chauffe au reflux pendant 10 min.
- On ajoute 10 ml de la solution de ($KMnO_4$, N/100), puis on porte à ébullition pendant exactement 10 min.
- On additionne par la suite 10 ml de la solution d'oxalate de sodium 5 mmol/l ou N/100 .
- On dose par $KMnO_4$, N/100.
- On note les résultats obtenus

b) Résultats

Echantillon	1	2	Eau distille
Volume tombé burette	1.2	1.2	0.9
Oxydabilité mg O_2 /l	0.24	0.24	Le blanc

c) Interprétation

C'est le mode opératoire normale d'oxydabilité utilisé donc on a eu des résultats conforme à la norme inférieure a 5mg d'oxygène / l implique que l'eau de robinet n'est pas contaminée par la matière organique.

2. Sans catalyseur

a) Expérience

- Echantillon eau de robinet 100ml.
- On chauffe au reflux pendant 10 min.
- On ajoute 10 ml de la solution de (KMnO_4 , N/100), puis on porte à ébullition pendant exactement 10 min.
- On additionne par la suite 10 ml de la solution d'oxalate de sodium 5 mmol/l.
- On dose par KMnO_4 .

On note les résultats obtenus

b) Résultats

Echantillon	1	2	Eau distille
	Pas de dosage	Pas de dosage	Pas de dosage
V_{tb}	Pas de réaction	Pas de réaction	Pas de réaction
Oxydabilité	Pas de résultats	Pas de résultats	Pas de résultats

c) Interprétation

Lorsqu' on n'a pas utilisé le catalyseur aucune réaction n'a eu lieu, on sait que le catalyseur influence la cinétique de la réaction et accélère la réaction mais même si on a laissé notre échantillon plus de 24h on attendant une réaction sans catalyseur on a eu le même résultat donc le catalyseur n'a pas un seul rôle d'accélération mais il influence sur la réaction.

3. Sans chauffage

a) Expérience

- Echantillon eau de robinet 100ml + 2ml H₂SO₄ .
- On ajoute 10 ml de la solution de (KMnO₄, N/100),
- On additionne par la suite 10 ml de la solution d'oxalate de sodium 5 mmol/l.
- On dose par KMnO₄.

On note les résultats obtenu



b) Résultats

Après 3min Il on a décoloration d'échantillon

Echantillon	1	2	Eau distille
Vtb	0.3ml	0.3ml	0.25ml
Oxydabilité mg O ₂ /l	0.04	0.04	Le blanc

c) Interprétation

Quand on a annulé l'étape chauffage la réaction et surtout la réduction de permanganate de potassium par acide oxalique décoloration a eu lieu mais après 3min au contre avec chauffage la réaction aura lieu sur le champ mais après dosage on obtient des résultats conforme à la norme mais inferieurs à la normale cela indique que le chauffage permet d'accélérer la réaction.

4. Avec HCl, HNO₃ ou lieu de H₂SO₄

a) Expérience

Même mode opératoire juste au lieu de H₂SO₄ acide fort on utilise HCl acide fort ou bien HNO₃

b) Résultats

Echantillon Avec HCl	1	2	Eau distille
Oxydabilité mg O ₂ /l	0.08	0.08	Le blanc

Echantillon Avec HNO ₃	1	2	Eau distille
Oxydabilité mg O ₂ /l	0.08	0.08	Le blanc

c) Interprétation

Lors du changement de H₂SO₄ par HCl ou HNO₃ la réaction a eu lieu et les résultats son conforme à la norme donc qu'on peut utiliser n'importe quel acide fort car la réaction demande un milieu acide et la présence des proton H⁺(mais il faut s'assurer de la concentration du chlorure).

5. Réduction du temps de chauffage

a) Expression

- Echantillon eau de robinet 100ml + 2ml H₂SO₄.
- On chauffe au reflux pendant 5 min.
- On ajoute 10 ml de la solution de (KMnO₄, N/100), puis on porte à ébullition pendant exactement 5 min.
- On additionne par la suite 10 ml de la solution d'oxalate de sodium 5 mmol/l.
On dose par KMnO₄.
On note les résultats obtenus.

b) Résultats

Echantillon	1	2	Eau distille
V _{tb}	0.5ml	0.45ml	0.30ml
Oxydabilité	0.28	0.2	Le blanc

c) Interprétation

La réduction du temps de chauffage a donné des résultats d'oxydabilité conforme à la norme mais inférieurs à la normale car le temps influence l'indice d'oxydabilité. On générale plus qu'on chauffe plus qu'on oxyde la matière organique.

Conclusion

On peut à chaque fois changer un paramètre dans ce mode opératoire d'oxydabilité et a Chaque fois on obtient des résultats selon l'influence de ce paramètre mais le seul paramètre qui influence sur les résultats c'est la disparition du catalyseur qui joue un rôle très important, il n'est pas seulement un activant mais son absence peut même arrêter la réaction.

Conclusion générale

Le stage au sein de l'office national de l'eau potable et d'électricité était très enrichissant en ce qui concerne le domaine du traitement et du contrôle de la qualité de l'eau. En effet l'eau potable n'est pas tout à fait « bien du ciel », avant de parvenir au robinet, elle a subi des traitements plus au moins poussés, elle a été stockée, acheminée, puis distribuée.

L'étude qu'on a effectuée sur l'oxydabilité m'a permis d'optimiser l'importance du catalyseur dans l'objectif de produire de bons résultats conformes à la norme.

Aujourd'hui, la qualité de l'eau et de l'environnement nous concerne tous. Elle est prioritairement une exigence de la santé. C'est la raison pour laquelle, il est nécessaire de la traiter et surtout de l'économiser.