



**République d'Haïti**

**UNIVERSITÉ D'ÉTAT D'HAÏTI**

**(UEH)**

**FACULTÉ D'AGRONOMIE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE**

**(FAMV)**

**DÉPARTEMENT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE DES ALIMENTS**

**(DSTA)**

---

**Étude de la potabilité des eaux de boisson utilisées à Bocozele  
et facteurs de risques sanitaires associés**

---

**Mémoire de fin d'études**

**Préparé par Emmanuel Fils DOR**

**Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome**

**Option : Sciences et Technologie des Aliments**

**Janvier 2019**



Ce mémoire intitulé :

<b>Étude de la potabilité des eaux de boisson utilisées à Bocozele et facteurs de risques sanitaires associés</b>
---

a été approuvé par le jury composé de :

	<b>Signature</b>	<b>Date</b>
Marie Ange Cinthia J.-B. BLAISE Présidente du jury	.....	___/ 02/ 2019
Ewald ALCINDOR Membre du Jury	.....	___/ 02/ 2019
Yvens PHILIZAIRE Membre du Jury	.....	___/ 02/ 2019
Harold CORANTIN Membre, Conseiller Scientifique	.....	___/ 02/ 2019

## DÉDICACES

Je dédie ce mémoire de fin d'études (MFE) en tout premier lieu au Grand Architecte de l'Univers pour sa divine protection, sa clémence et son amour infaillible manifesté à mon égard.

À mon père Emmanuel DOR et ma mère Théana NOZIA ; À ma sœur Emmanuella DOR et mon fréro Emmalio DOR ; À mon amour Alexandra BENJAMIN ; À mon oncle Atilus Servius DOR, à eux je dédie ce travail humblement.

D'une façon spéciale, je dédie ce MFE aux familles DOR et NOZIA. Ce travail est aussi dédié à mes amis : Enock CHARLOT, Guymi PLANCHER, Ing. Jean Claude NICOLAS, M. et Mme Emilius JOSEPH, Wesly ANDRÉ, Dr Patrick ANDRÉ, Dr Natanaël ANDRÉ, Dr Junior JEAN ; et à mes camarades et collègues de la FAMV.

Aux Haïtiens qui espèrent encore dans une Haïti meilleure et qui ont contribué via leurs taxes à ma formation et à tous ceux qui ont financé mes études supérieures aux prix de durs labeurs, ce travail de recherche vous est dédié.

## REMERCIEMENTS

Ma profonde gratitude va au Professeur, Directeur du DSTA également mon conseiller scientifique, l'Ing.-Agr. Harold CORANTIN pour son grand soutien dans le cadre de ce MFE, et qu'il soit aussi remercié pour sa patience sans borne et ses nombreux conseils. Une grande reconnaissance va au Professeur Marie Ange Cinthia JN BAPTISTE BLAISE pour ses nombreux conseils et son encadrement au cours de ce travail.

Mes remerciements s'adressent également au personnel enseignant de la FAMV ayant contribué à ma formation particulièrement le Doyen Jocelyn LOUISSAINT, l'Ing.-Agr. Wangyour ANTOINE, l'Ing.-Agr. Ernst SAINT-FLEUR, l'Ing.-Agr. Ewald ALCINDOR et le Docteur Predner DUVIVIER.

Je tiens aussi à remercier tous ceux et toutes celles qui m'ont aidé d'une façon ou d'une autre à réaliser ce travail particulièrement le Directeur Emmanuel MOLIERE du CTE-RMPP de la DINEPA, la FOKAL et le Rectorat de l'UEH pour leur soutien financier.

D'une façon très spéciale, je remercie les techniciens et les techniciennes du Laboratoire du CTE-RMPP, toutes les organisations communautaires de base de Bocozele pour leurs importantes collaborations.

Enfin, je profite de cette occasion pour remercier tout particulièrement mon père, ma mère et l'État Haïtien d'avoir financé mes études universitaires. Et, un grand merci à tous ceux qui m'ont aidé et dont les noms n'ont pas été cités.

Que le Grand Architecte De L'Univers les bénisse tous !

## RÉSUMÉ

Cette étude a été réalisée entre février 2017 et octobre 2018 pour évaluer les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux de boisson à Bocozele, 5<sup>ème</sup> section communale de Saint-Marc. Pour ce faire, 10 échantillons d'eau ont été prélevés dans 5 points d'eau différents à savoir Bocozele, Dubuisson, Gervais, Lubin et Poirier, soit 2 prélèvements par localité. Ainsi, 24 paramètres physicochimiques et 5 paramètres microbiologiques ont-ils été évalués dans les échantillons prélevés. Pour l'analyse physicochimique, 4 méthodes ont été utilisées, ce sont : les méthodes titrimétrique, spectrophotométrique, potentiométrique et néphélométrique. Sur le plan microbiologique, les dénombrements d'*Escherichia coli*, des coliformes totaux et fécaux, et des bactéries hétérotrophes aérobies ont été effectués par la méthode de filtration sur membrane. Et la présence des bactéries à détection sulfurée a été vérifiée par le test Patho Screen.

Les résultats issus des analyses de laboratoire montrent que les eaux de boisson ne répondent pas aux normes fixées par l'OMS et l'UE. En effet, les paramètres physicochimiques suivants ont des valeurs élevées dans les eaux de boisson évaluées, ce sont : l'alcalinité totale, la conductivité électrique, la couleur vraie, le fer, l'odeur, le TDS, la température et la turbidité. Ces valeurs peuvent être mises en relation avec la nature géologique du terrain parcouru par l'eau, les constituants organiques et les différences de solubilité des minéraux. Tous les échantillons contiennent des charges hors-normes de coliformes totaux et fécaux, et des bactéries hétérotrophes aérobies. La majorité des échantillons (80%) contenait d'*Escherichia coli* et de germes pathogènes et seulement les échantillons de Dubuisson sont exempts. Les microbes présents sont des indicateurs de pollution fécale des différents points d'eau. Ils montrent que les eaux de boisson sont exposées à des sources de contamination pathogène.

Pour donner suite à ces résultats, il est vivement recommandé que ces eaux soient désinfectées et filtrées avant leur consommation. La population doit être sensibilisée et formée sur l'hygiène publique et les opérations de traitement de l'eau en vue d'éliminer les microbes qui y sont présents. Car une fois contaminée la population de Bocozele doit faire face au manque d'accès aux soins sanitaires dispendieux les enfonçant chaque jour dans la pauvreté.

## SOMMAIRE

<b>DÉDICACES</b> .....	<b>i</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>ii</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>iii</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTE DES SIGLES, SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>xi</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I.- INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
<i>1.1.- Problématique</i> .....	<i>14</i>
<i>1.2.- Objectifs</i> .....	<i>16</i>
<i>1.2.1.- Objectif général</i> .....	<i>16</i>
<i>1.2.2.- Objectifs spécifiques</i> .....	<i>16</i>
<i>1.3.- Hypothèses de recherche</i> .....	<i>16</i>
<i>1.4.- Limitation de l'étude</i> .....	<i>16</i>
<b>II.- REVUE DE LITTÉRATURE</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<i>2.1.- Provenance de l'eau</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>2.1.1.- Rivière</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<i>2.1.2.- Puits et forage</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<i>2.2.- Potabilité de l'eau</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>2.3.- Importance de l'eau pour la santé publique</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>2.4.- Accès et approvisionnement en eau potable en Haïti</i> <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	
<i>2.5.- Accès à l'assainissement de base en Haïti</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>2.6.- Paramètres de contrôle de qualité de l'eau de boisson</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>2.6.1.- Caractéristiques physicochimiques</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.1.- Alcalinité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.2.- Aluminium .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.3.- Bicarbonates.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.4.- Calcium.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

2.6.1.5.- Carbonates .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.6.- Chlorures.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.7.- Conductivité électrique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.8.- Couleur .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.9.- Dureté de l'eau ou titre hydrotimétrique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.10.- Fer .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.11.- Hydroxydes.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.12.- Magnésium .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.13.- Matières solides totales dissoutes (TDS).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.14.- Nitrates.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.15.- Odeur et Saveur .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.16.- Potentiel Hydrogène (pH).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.17.- Salinité .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.18.- Sulfates .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.19.- Température .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.20.- Turbidité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.1.21.- Zinc .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.6.2.- Définition des méthodes de détermination des paramètres</b>	
<i>physicochimiques</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.6.3.- Normes physicochimiques de potabilité</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.6.4.- Caractéristiques microbiologiques</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.4.1.- Coliformes fécaux.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.4.2.- Coliformes totaux .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.4.3.- Escherichia coli.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.4.4.- Numération des germes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.6.4.5.- Le test Patho Screen.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.6.5.- Définition de la technique de dénombrement des paramètres</b>	
<i>microbiologiques</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.6.6.- Normes microbiologiques de potabilité</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>2.7.- Risques sanitaires liés à l'utilisation de l'eau de boisson</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

2.7.1.- <i>Facteurs de risques sanitaires</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.7.2.- <i>Maladies transmises par l'eau</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>III.- MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.- <i>Présentation de la zone d'étude</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.1.- <i>Localisation géographique</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.2.- <i>Climat</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.3.- <i>Éducation</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.4.- <i>Santé</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.5.- <i>Activités agricoles</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2.- <i>Matériels</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.- <i>Méthode</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.1.- <i>Visites de terrain</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.2.- <i>Détermination de l'accès à l'eau et l'assainissement de base à Bocozele</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.- <i>Détermination de la qualité des eaux utilisées à Bocozele</i> ..	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.1.- <i>Prélèvements des échantillons</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.2.- <i>Mode de collecte des échantillons</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.- <i>Analyses physicochimiques</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.- <i>Mode opératoire</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.1.- <i>Détermination des paramètres physiques</i> ..	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.2.- <i>Détermination de l'alcalinité</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.3.- <i>Détermination de l'aluminium</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.4.- <i>Détermination des chlorures</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.5.- <i>Détermination de la couleur</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.6.- <i>Détermination de la dureté calcique et le calcium</i> ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.7.- <i>Détermination de la dureté totale et magnésienne et le magnésium</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.8.- <i>Détermination du fer</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.3.1.9.- <i>Détermination des nitrates</i> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

3.3.3.3.1.10.- Détermination des sulfates .....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.3.1.11.- Détermination de la turbidité .....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.3.1.12.- Détermination du zinc.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.4.- Analyses microbiologiques.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.4.1.- Préparation des échantillons .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3.3.4.1.1.- Dénombrement de coliformes totaux .....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.4.1.2.- Dénombrement de coliformes fécaux.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.4.1.3.- Dénombrement d'Escherichia coli.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.4.1.4.- Numération des germes à 36 °C.....	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3.4.1.5.- Détection des germes pathogènes via le test Patho Screen.	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.4.- Traitement et analyse des données .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
3.4.1.- Enquête .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.4.2.- Analyse physicochimique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.4.3.- Analyse microbiologique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>IV.- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.1.- Accès à l'eau de boisson et à l'assainissement de base à Bocozele.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
4.1.1.- Sources éventuelles de contamination des points d'eau à Bocozele	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.- Évaluation de la qualité des eaux de boisson utilisées à Bocozele.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
4.2.1.- Qualité physicochimique des échantillons d'eau de boisson	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.1.- Alcalinité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.2.- Aluminium.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.3.- Calcium.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.4.- Chlorures.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.5.- Conductivité électrique 25 °C.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.6.- Couleur vraie.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.7.- Dureté.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

4.2.1.8.- Fer .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.9.- Magnésium .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.10.- Matières solides totales dissoutes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.11.- Nitrates.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.12.- Odeur .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.13.- pH .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.14.- Salinité .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.15.- Sulfates .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.16.- Température .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.17.- Turbidité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.18.- Zinc .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.1.19.- Diagramme de Piper .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>4.2.2.- Qualité microbiologique des échantillons d'eau de boisson .</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.2.1.- Coliformes fécaux.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.2.2.- Coliformes totaux .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.2.3.- Escherichia coli.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.2.4.- Numération des germes 36 à °C.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2.2.5.- Patho Screen .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>4.3.- Facteurs de risques sanitaires liés aux eaux de boisson utilisées à Bocozele</b>	
.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>V.- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>VI.- RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1: Limites acceptables des paramètres physicochimiques de l'eau de boisson  
 .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 2: Limites acceptables des paramètres microbiologiques de l'eau de boisson  
 .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 3: Quelques virus et protozoaires pathogènes, maladies et symptômes  
 associés .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 4: Quelques helminthes et bactéries pathogènes, maladies et symptômes  
 associés .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 5: Liste des matériels utilisés pour mener l'étude.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 6 : Liste des points de prélèvements d'eau et leur localisation ....**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 7: Tableau de formule de détermination d'alcalinité .**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 8: Concentrations en substances chimiques des échantillons d'eau de boisson  
 prélevés pendant la semaine sèche (1<sup>ère</sup> série de prélèvement)**Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 9: Concentrations en substances chimiques des échantillons d'eau de boisson  
 prélevés pendant la semaine pluvieuse (2<sup>ème</sup> série de prélèvement)... **Erreur ! Signet non défini.**
- Tableau 10: Charges microbiennes en UFC/100 ml des échantillons d'eau de boisson  
 .....**Erreur ! Signet non défini.**

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Eau de boisson utilisée par les ménages, par résidence..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 2: Types d'installations sanitaires utilisées par les ménages en Haïti, par résidence .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 3 : Variation de la pluviométrie moyenne mensuelle de Bocozele**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 4: Répartition spatiale des sites de prélèvement des échantillons d'eau à Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 5: Occurrence du nombre des toilettes par localité dans les ménages enquêtés à Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 6: Variation de l'alcalinité totale des eaux de boisson utilisées à Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 7: Variation de la conductivité électrique des eaux de boisson utilisées à Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 8: Variation de la couleur vraie des eaux de boisson utilisées à Bocozele**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 9: Variation de la concentration en fer des eaux de boisson utilisées à Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 10: Variation du TDS dans les eaux de boisson utilisées à Bocozele ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 11: Variation de la température des eaux de boisson utilisées à Bocozele**Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 12: Variation de la turbidité des eaux de boisson utilisées à Bocozele .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 13: Représentation de la classification hydrochimique des échantillons d'eau de Bocozele .....**Erreur ! Signet non défini.**

## LISTE DES SIGLES, SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

AC	: Acceptable pour le Consommateur
BOC	: Bocozele
CAMEP	: Centrale Autonome Métropolitaine d'Eau Potable
CTE	: Centre Technique d'Exploitation
°C	: Degré Celsius
DINEPA	: Direction Nationale de l'Eau Potable et d'Assainissement
DSTA	: Département des Sciences et Technologie des Aliments
DUB	: Dubuisson
EMMUS	: Enquête Mortalité, Morbidité et Utilisation des Services
FAMV	: Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire
FOKAL	: Fondation Connaissance et Liberté
GER	: Gervais
GPS	: Système de Positionnement Global
GRET	: Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques
hab./Km <sup>2</sup>	: Habitant par Kilomètre carré
IAEA	: International Atomic Energy Agency
IHE	: Institut Haïtien de l'Enfance
IHSI	: Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique
LUB	: Lubin
MARNDR	: Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MFE	: Mémoire de Fin d'Études
mg/l	: Milligramme par litre
ml	: Millilitre
mm	: millimètre
MS	: Micro Soft
µS/cm	: Micro-Siemens par centimètre
ODD	: Objectifs de Développement Durable
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
pH	: Potentiel hydrogène

POI	: Poirier
PVG	: Pas de Valeurs Guides
RMPP	: Région Métropolitaine de Port-au-Prince
s.d.	: Sans date
TA	: Alcalinité phénolphtaléine
TAC	: Alcalinité totale.
TDS	: Solides Totaux Dissous (Total Dissolved Solids)
UE	: Union Européenne
UEH	: Université d'État d'Haïti
UFC	: Unité Formant Colonie
U Pt-Co	: Unité Platine-Cobalt
UTN	: Unité Néphélométrie de Turbidité

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe A : Carte de Saint-Marc

Annexe B : Fiche d'enquête

Annexe C : Concentrations en substances chimiques des échantillons d'eau de boisson

Annexe D : Grille de dépouillement des données recueillies lors de l'enquête

## I.- INTRODUCTION

---

### 1.1.- Problématique

Une ressource aussi précieuse que vitale pour l'homme, l'accès à une eau de boisson saine est une condition indispensable à la santé, un droit de l'homme essentiel et une composante clé des politiques efficaces de protection sanitaire (OMS, 2017). L'eau est considérée comme l'une des ressources les plus indispensables à la survie des êtres vivants, et recouvre plus de 71% de la surface de la Terre (Lamotte, 1996).

L'homme, pour satisfaire ses besoins physiologiques, a besoin de l'eau comme aliment. Cette eau doit satisfaire un certain nombre de caractéristiques physicochimiques et microbiologiques la rendant propre à la consommation humaine. Les standards de référence dans ce domaine diffèrent selon les époques et les pays. La disponibilité et l'accessibilité à l'eau potable posent des problèmes un peu partout dans le monde. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, 2 milliards de personnes dans le monde utilisent des points d'eau contaminés par des matières fécales (OMS, 2015). En effet, l'eau contaminée par les organismes pathogènes intestinaux, qu'ils soient bactériens, viraux ou parasites, provenant des porteurs humains ou animaux, peut transmettre des maladies d'origine microbienne (OMS, 2018 a).

Dans la plupart des pays en voie de développement, l'eau de boisson est devenue l'une des principales causes de mortalité et de morbidité des enfants et de l'ensemble de la population. L'eau de boisson contaminée par des agents polluants est à l'origine chaque année de plus de 842 000 décès par diarrhée. Et elle est aussi la cause de 361 000 enfants de moins de cinq ans qui meurent par an (OMS, 2018 a).

Pour résoudre le problème d'eau potable dans le monde d'ici à 2030, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté le 25 septembre 2015, comme 6<sup>ème</sup> objectif des 17 Objectifs de Développement Durable (ODD), de « *Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau* ». La visée spécifique de l'ODD 6 est de garantir un accès universel à de l'eau potable et à l'assainissement, d'améliorer la qualité de l'eau et de réduire les pollutions, d'assurer une utilisation efficiente des différents usages de l'eau et préserver les écosystèmes aquatiques (ONU, 2018).

En Haïti, avec les nombreux travaux réalisés par l'organisme étatique DINEPA (Direction Nationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement) ci-devant la CAMEP (Centrale Autonome Métropolitaine d'Eau Potable) et d'autres institutions dans le secteur, la population haïtienne n'est pas totalement épargnée au problème d'accès à l'eau potable. Une bonne partie des ménages (26%) n'a pas accès à un point d'eau amélioré pour la boisson, ce pourcentage est moins élevé en milieu urbain (5%) qu'en milieu rural (40%) (IHE et ICF, 2018).

La connaissance de la source d'approvisionnement en eau de boisson donne une indication sur la qualité et la salubrité de l'eau consommée par le ménage. Près de 3 millions d'Haïtiens puisent l'eau de boisson dans des rivières et des sources non protégées, donc une eau de qualité douteuse contribuant à la prévalence des cas de diarrhée chez les enfants, de choléra, de typhoïde et de calcul rénal. Dans l'Artibonite, 25% des ménages touchés par l'EMMUS-V (Enquête Mortalité, Morbidité et Utilisation des Services-V) ont déclaré avoir eu au moins, un de leurs membres atteint de choléra (IHE et ICF International, 2013). Alors qu'un peu plus des deux tiers des ménages (67%) n'utilisaient aucun moyen de traitement de l'eau en 2006 (IHE et Macro International Inc., 2007). En 2013, un changement parlant a été constaté car la majorité de la population (63%) utilisait des tablettes ou des sachets de purifiant pour traiter l'eau (IHE et ICF International, 2013).

En effet, la 5<sup>ème</sup> section communale de Saint-Marc, Bocozele, qui est notre cadre d'étude se trouve dans une situation extrêmement critique concernant l'accessibilité à l'eau potable. La majorité de la population de bas-Bocozele consomme l'eau provenant de la rivière de l'Artibonite, parfois des canaux d'irrigation et des puits et forages. Tandis que la population de haut-Bocozele consomme en partie l'eau de puits. Mais, quelle est la qualité de l'eau de boisson consommée par la population de Bocozele ? Et, quels sont les facteurs de risques sanitaires liés à la consommation de l'eau à Bocozele ? Pour répondre à ces questions, la présente étude s'est intéressée à la potabilité des eaux de boisson utilisées à Bocozele et aux facteurs de risques sanitaires associés en vue de faire des recommandations appropriées pour leur amélioration.

## **1.2.- Objectifs**

### ***1.2.1.- Objectif général***

Ce travail se propose d'évaluer les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux de boisson à Bocozele en vue de faire des recommandations appropriées pour leur amélioration.

### ***1.2.2.- Objectifs spécifiques***

Les objectifs spécifiques fixés sont :

- Δ Évaluer l'accès à l'eau de boisson et à l'assainissement de base à Bocozele ;
- Δ Déterminer les qualités physicochimiques des points d'eau ;
- Δ Déterminer les qualités microbiologiques des points d'eau ;
- Δ Identifier les éventuelles sources de contamination des points d'eau ;
- Δ Faire des propositions pour l'amélioration de la qualité de l'eau de boisson.

## **1.3.- Hypothèses de recherche**

- Δ H1 : Les eaux de boisson utilisées à Bocozele sont de mauvaise qualité selon les normes admises par l'OMS.
- Δ H2 : L'agriculture, l'élevage et le manque d'infrastructure sont des facteurs de risques sanitaires liés aux eaux de boisson utilisées à Bocozele.

## **1.4.- Limitation de l'étude**

Tenant compte de tous les paramètres connus, évaluer la potabilité d'une eau est un procédé complexe et dispendieux. En ce sens, cette étude s'est limitée, pour les paramètres physicochimiques, à la détermination de l'alcalinité, de l'aluminium, des bicarbonates, du calcium, des carbonates, des chlorures, de la conductivité, de la couleur, de la dureté, du fer, des hydroxydes, du magnésium, des matières solides totales dissoutes (TDS), des nitrates, de l'odeur, du pH, de la salinité, des sulfates, de la température, de la turbidité, et du zinc. Pour les paramètres microbiologiques, elle s'est limitée au dénombrement d'*Escherichia coli*, des coliformes totaux et fécaux, des bactéries hétérotrophes aérobies, et la présence des bactéries à détection sulfurée a été vérifiée par le test Patho Screen.

La présente étude ne s'est pas intéressée à la détermination des métaux lourds, des polluants chimiques, des radionucléides, des parasites et des virus. Les métaux lourds comme le cadmium, le mercure, le nickel, le plomb sont réputés très dangereux pour le corps humain lorsqu'ils sont présents dans l'eau. Elle ne les a pas pris en compte non pas parce que ces facteurs ne sont pas importants mais pour des contraintes économiques.

**Pour consulter le document complet : [efdor5@gmail.com](mailto:efdor5@gmail.com)**