



**Centre Africain D'Études Supérieures en Gestion**

**DEPARTEMENT CESAG SANTE**



**MEMOIRE DE FIN DE CYCLE**

**POUR L'OBTENTION DU MBA EN ECONOMIE DE LA SANTE**

**19<sup>eme</sup> PROMOTION**

**Année Académique : 2016 - 2017**

**THEME**

**ANALYSE COÛT-EFFICACITE DES STRATEGIES DE  
DISTRIBUTION MASSIVE DES MEDICAMENTS EN MILIEU  
SCOLAIRE ET À L'ECHELLE COMMUNAUTAIRE AU NIGER:  
CAS DE LA LUTTE CONTRE LA SCHISTOSOMIASE DANS LA  
RÉGION DE TILLABERY**

**PRÉSENTÉ PAR :**

Dr Boubakar SOFO YAHAYA

**SOUS LA DIRECTION DE :**

Dr El Hadji GUEYE  
Enseignant chercheur au CESAG

**14 Décembre 2018**

## DEDICACE

Je dédie ce travail :

A ma défunte mère, Salamatou SALEY, j'espère que tu seras fière de moi ;

A mon père, Yahaya SOFO, qui me conseille souvent de mettre de la rigueur dans toutes mes entreprises. Une source d'inspiration pour moi, « Merci papa, pour tout » ;

A ma femme, OUSSEINI SADOU MAIGA Hadjara pour ta patience et ton soutien.

A la famille HAMANI (Salifou, Amina, Mamadou, Soraya et Yanis), des remerciements chaleureux et spéciaux pour m'avoir accueilli et de me donner le sentiment d'être chez moi ;

A mes tantes, Mariama SOFO pour vos infatigables encouragements, soutien et vos prières et spécialement à Mariama ABDOULAYE ALFARI qui a guidé mes premiers pas à l'école. « Tu es ma deuxième mère».

A mon cousin Souleymane SALEY KANO, tu as toujours été là pour moi, merci pour ta disponibilité ;

A Dr GARBA DJIRMAY Amadou, responsable à la division de la recherche fondamentale appliquée à la schistosomiase à l'OMS : « J'ai beaucoup appris avec vous, je garderai en mémoire votre grande science et votre grande simplicité et humilité » vous êtes un modèle pour moi.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier de manière spéciale et particulière toutes les personnes qui m'ont entouré apporté leur soutien durant cette année d'étude.

Je veux remercier spécialement :

Dr El Hadji GUEYE, chef de département CESAG Santé, mon directeur de mémoire, pour ses conseils, ses recommandations, et sa disponibilité pour juger de mon travail.

Les membres du jury, pour avoir accepté de juger ce travail et d'apporter leur contribution afin de l'améliorer.

Les départements du CESAG en particulier, le département CESAG santé.

A toutes les différentes communautés du CESAG qui m'ont offert un environnement idéal de travail.

Mes plus vifs remerciements vont :

Au RISEAL-Niger grâce auquel j'ai pu avoir accès aux données épidémiologiques et des coûts ;

A Dr GARBA Amina Amadou, coordinatrice du RISEAL-Niger qui n'a pas ménagé ses efforts pour m'encourager à aller de l'avant ;

A Dr DAOUDA Glorioso ITANZI directrice de la Clinique de la Cité qui n'a pas ménagé ses efforts pour m'encourager à aller de l'avant durant toute l'année d'étude. « Tu as beaucoup compté pour moi et je te remercie du fond du cœur »;

A Boris KRIMA, ZIDA Fatimata, Martial ASSAMOUA et DJIBO BOUBACAR Maimouna. « Je vous remercie du fond du cœur pour tout » ;

A mes amis et camarades de classe de Dakar qui m'ont aidé à supporter la solitude, et en particulier : Omar KHANÉ ; Wilfrid ROUWAMBA PARFAIT; Nassouradine BARADINE ISSA; Abakar Brahim WOLLI KAILA; Abderamane ABDERAHIM; Jacques SANGO SAGBOHAN ; Adamou GARBA IDE; Yacouba ALKASSOUM DAMASSI; Seyni YAYÉ.

A tous qu'ALLAH le tout puissant vous bénisse !

## SIGLES ET ABBREVIATIONS

- AVCI:** Années de vie corrigées de l'incapacité
- AVI:** Années vécues avec de l'incapacité
- AVP:** Années de vie perdues
- BMI:** Body mass index
- CSI:** Centre de Santé Intégré
- TEC:** Community-wide treatment
- DALY:** Disability-adjusted life year
- DMM:** Distribution massive de médicament
- EPA:** Établissement Public à caractère Administratif
- GBD:** Global burden of disease
- HIV:** Human immunodeficiency virus
- HPV:** Human papillomavirus
- ICER:** Incremental Cost-Effectiveness Ratio
- INS:** Institut National de la Statistique
- IRB :** institutional review board
- ISRCT :** International Standard Randomized Controlled Trial
- LANSPEX :** Laboratoire National de Santé Publique et d'Expertise
- MCD:** Médecin Chef de District
- MDA:** Mass drug administration
- MSP:** Ministère de la Santé Publique
- MTN:** Maladies Tropicales Négligées
- NTD:** Neglected tropical disease
- ONPPC:** Office National des Produits Pharmaceutiques et Chimiques
- PA:** Proportion Attribuable
- PDS:** Plan de Développement Sanitaire
- PIB:** Produit Intérieur Brut

**PNLBG:** Programme National de Lutte contre la Bilharziose et les Géo-helminthes

**PNS:** Politique Nationale de Santé

**PTF:** Partenaire Technique et Financier

**PZQ:** Praziquantel

**QALY:** Quality-adjusted life year

**RDCR:** ratio différentiel coût-résultat

**RISEAL:** Réseau International, Schistosomiase, Environnement, Aménagement et Lutte

**RNB:** Revenu National Brut

**SAC:** School-aged children

**TMS:** School-based treatment

**SCI:** Schistosomiasis Control Initiative

**SCORE:** Schistosomiasis Consortium for Operational Research and Evaluation

**SDDCI:** Stratégie de Développement Durable et de la Croissance Inclusive

**SNIS:** Système National d'Information Sanitaire

**SONIPHAR :**Société Nigérienne des Industries Pharmaceutiques

**SSP:** Soins de Santé Primaire

**TEC:** Traitement à l'échelle communautaire

**TMS :** Traitement en milieu scolaire

**UGA:** University of Georgia

**WHA:** World Health Assembly

**WHO:** World Health Organization

**YLD:** years lost due to disability

**YLL:** years of life lost

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

### Liste des figures

Figure 1: Carte de la République du Niger.....	10
Figure 2:Pyramide sanitaire et son fonctionnement au Niger.....	13
Figure 3:Carte de la distribution de la schistosomiase urinaire au Niger.....	16
Figure 4:Cycle évolutif des schistosomes.....	17
Figure 5:Carte de zonage agro-écologique et hydrologique de la région de Tillabéry .....	24
Figure 6: Répartition de la population par groupe d'âge selon le sexe .....	25
Figure 7: Carte de la zone d'étude dans l'Ouest du Niger .....	39
Figure 8: Diagramme d'étude du Schistosomiasis Consortium For Operational Research and Evaluation (SCORE).....	46
Figure 9:Répartition de la population traitée dans les deux stratégies selon le sexe.....	53
Figure 10: Répartition de la population traitée dans les deux stratégies selon l'âge .....	54
Figure 11: Couverture de la distribution massive des médicaments par stratégie.....	54
Figure 12 : Répartition des coûts par composantes de la DMM en milieu scolaire .....	57
Figure 13 : Répartition des coûts par les composantes de la DMM à l'échelle communautaire..	58
Figure 14 : Ratio coût-efficacité en stratégie TMS.....	59
Figure 15: Ratio coût-efficacité en stratégie TEC .....	60
Figure 16 : Comparaison des ratios coût/cas évité des stratégies TMS et TEC.....	61
Figure 17: Comparaison des ratios coût/DALY évité des stratégies TMS et TEC.....	61
Figure 18: Comparaison des Ratio coût/DALY évité des stratégies TMS et TEC par rapport au seuil de l'OMS.....	62

### Liste des tableaux

Tableau 1: Personnel de santé dans la région de Tillabéry .....	27
Tableau 2:Distribution de la population traitée par sexe et par stratégie .....	52
Tableau 3: Distribution de la population traitée par âge et par stratégie.....	53
Tableau 4: Les principaux résultats et effets de la Distribution des médicaments.....	55
Tableau 5: Synthèse des coûts de la stratégie DMM en milieu scolaire (million de Fr CFA) .....	56
Tableau 6: Synthèse des coûts de la stratégie DMM à l'échelle communautaire (en Fr CFA)....	57

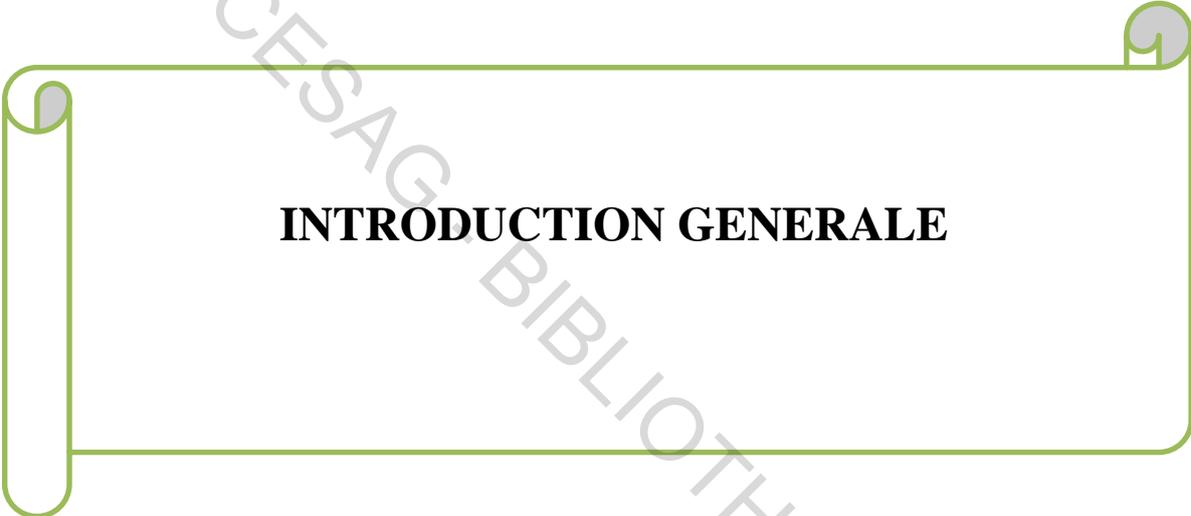
## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Codes for filling out the forms.....	76
Annexe 2 : Fiche de traitement des catégorie d'âge en fonction de la cible en STB .....	77
Annexe 3: Fiche de traitement des catégorie d'âge en fonction de la cible en TEC.....	78
Annexe 4: Répartition des coûts du transport par Districts .....	79
Annexe 5 : Répartition des coûts par District par rapport aux consommables, matériels et achats des services .....	80
Annexe 6: Répartition des coûts par catégorie de personnel et l'activité exécutée .....	81
Annexe 7: Liste des Villages sélectionnés pour TEC .....	82
Annexe 8: Liste des Villages sélectionnés pour TMS.....	82
Annexe 9: Salaire et per diem .....	83
Annexe 10: Coût des entrants.....	84
Annexe 11: Coût des transports.....	85

CEESAG - BIBLIOTHEQUE

## SOMMAIRE

<b>DEDICACE.....</b>	<b>I</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>II</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>VI</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE.....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE.....</b>	<b>9</b>
Section 1 : Présentation du Niger.....	9
Section 2 : Présentation du cadre de l'étude .....	23
<b>CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE .....</b>	<b>28</b>
Section 1 : Description des concepts .....	28
Section 2 : Intervention de lutte contre la schistosomiase .....	31
<b>DEUXIEME PARTIE : CADRE OPERATIONNEL.....</b>	<b>37</b>
<b>CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....</b>	<b>38</b>
Section 1 : Démarche méthodologique .....	38
Section 2 : Méthodologie d'analyse de l'analyse coût-efficacité .....	41
<b>CHAPITRE IV : ANALYSE DES RESULTATS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>52</b>
Section 1 : Présentation et analyse des résultats .....	52
Section 2: Recommandations.....	67
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>72</b>
<b>WEBOGRAPHIE .....</b>	<b>77</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>68</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>86</b>



**INTRODUCTION GENERALE**

CESAG BIBLIOTHEQUE

## 1. Contexte de l'étude

L'Afrique est en plein dans un dynamisme d'exécution de l'agenda post-2015. Pour le passage des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) aux Objectifs de Développement Durable (ODD), l'Afrique n'est pas en marge des problèmes de santé publique internationaux auxquels le monde fait face, malgré les difficultés qui caractérisent son paysage financier actuel.

Des progrès importants ont été réalisés au niveau régional et dans plusieurs pays en matière de lutte contre les maladies tropicales négligées et la pauvreté extrême ; néanmoins beaucoup de pays continuent de subir une charge de morbidité importante ou un risque élevé de maladies transmissibles.

De nombreux facteurs contribuent à la limitation de ces progrès à savoir le faible niveau de gouvernance et de responsabilisation, l'instabilité politique, les catastrophes naturelles, l'insécurité, les infrastructures sous-développées, les faiblesses du système de santé et le manque d'harmonisation et d'alignement de l'aide.

Les facteurs clés expliquant les progrès limités ont trait à la manière dont les systèmes de santé sont financés. Premièrement, il n'y a pas eu de ressources suffisantes pour le développement et le maintien des systèmes de santé. Deuxièmement, les ressources disponibles ont été utilisées de manière non rationnelle, en partie à cause du manque d'utilisation systématique de processus et d'outils pour fixer les priorités dans l'utilisation des maigres ressources. Troisièmement, les ressources supplémentaires n'ont pas été déployées de manière efficace<sup>1</sup>.

En effet, l'importance de la contrainte économique dans le domaine de la santé, en Afrique, est aujourd'hui manifeste : l'accroissement des dépenses de santé est devenu un thème récurrent du discours politique, et même médical. En Afrique, les dépenses de santé représentaient, à 2,6 % en 1995 du produit intérieur brut (PIB), et en 2013, 5,8% du PIB (OMS, 2016).

Il n'est pas surprenant, dans ce contexte, de trouver, chez les décideurs comme chez les financeurs, un intérêt grandissant pour les études d'économie de la santé. L'évaluation économique à travers l'analyse coût-efficacité, donne une meilleure visibilité aux décideurs des pays à revenu faible, tel que le Niger dans leurs choix d'allocation de ressources sur différentes stratégies pour résoudre les défis majeurs liés à la santé de manière efficace et équitable.

---

<sup>1</sup> [http://www.who.int/pmnch/media/membernews/2011/investir\\_sante\\_afrique.pdf](http://www.who.int/pmnch/media/membernews/2011/investir_sante_afrique.pdf)

En outre, le contexte économique difficile des pays africains pourrait les interpeller avec insistance sur la pertinence d'option de lutte contre ces maladies invalidantes et mortifères dont la schistosomiase.

Ainsi, lors de leur Sixième Conférence, les Ministres de la santé de l'Union africaine demandent aux pays d'accroître leurs efforts pour investir dans les programmes de lutte contre les maladies tropicales négligées (OMS, 2015). Il est important que la lutte contre la schistosomiase trouve toute sa place dans le plaidoyer pour la lutte contre les maladies tropicales négligées (MTN) ainsi que dans son plan de mise en œuvre<sup>2</sup>. Ces maladies empêchent le développement économique en engendrant des coûts médicaux directs et des coûts indirects comme la diminution de la productivité et du tourisme (WHO, 2017).

Dans le contexte actuel où l'élimination de la schistosomiase dans le monde constitue une des préoccupations de l'OMS et dans les revues scientifiques sur l'opportunité d'opter pour une distribution massive des médicaments à l'échelle communautaire. Cette étude s'inscrit dans un dynamisme d'éclairage des décideurs publics pour choisir la stratégie ayant la meilleure efficacité allocative dans un environnement de ressources limitées. Pour ce faire, l'analyse de l'incidence clinique (en nombre de cas évités) et l'incidence financière(en coûts évités) d'un programme de distribution massive des médicaments dans une zone d'endémicité au moyen de l'analyse coût-efficacité des stratégies de distribution massive de médicament sera nécessaire.

Notre étude est une évaluation ex-post des activités de lutte contre la schistosomiase durant la période 2011-2014. Nous analyserons le coût-efficacité des deux stratégies de DMM mises en place. Ainsi nous présenterons la conceptualisation du problème et nous énoncerons le cadre opérationnel. Nous procéderons à l'analyse des données et la présentation des résultats, puis nous formulerons des recommandations à l'endroit des acteurs impliqués et enfin, tirer une conclusion générale.

---

<sup>2</sup> World Health Organization. Schistosomiasis: Progress Report 2001–2011 and Strategic Plan 2012–2020.

## 2. Problématique et justification de l'étude

La prévalence de l'infection à *Schistosoma* est généralement la plus élevée chez les enfants d'âge scolaire (SAC). La schistosomiase touche plus de 240 millions de personnes dans le monde dont plus de 90% en Afrique subsaharienne, entraînant au moins 3,3 millions d'années de vie corrigées de l'incapacité (DALY) dues aux morbidités cliniques et subtiles associées à la schistosomiase (**Ezeamama et al., 2016**).

On estime que trois (3) à quatre (4) millions de personnes sont exposées à une affection schistosomienne au Niger (**Garba et al., 2006**). Les efforts fournis par le programme de lutte contre la bilharziose et les géo-helminthes (PNLBG) pour réduire la morbidité liée à l'infection de la schistosomiase à un niveau auquel elle ne constitue pas un problème de santé publique conformément à la Résolution WHA54.19 (**WHO, 2013**), s'avèrent insuffisantes. Une étude réalisée en 2010 dans la vallée du fleuve Niger par Garba et al, chez les enfants et leurs mères. La prévalence de la *S. mansoni* était respectivement de 43,8% et 52,1% chez les prés-scolarisés et leurs mères puis celle de la *S. haematobium* était respectivement de 60,5% et 72,2% chez les enfants et leurs mères (**Garba et al., 2010**).

Plusieurs autres études similaires ont montré l'impact grandissant de la morbidité de la schistosomiase chez les adultes, ainsi que le rôle potentiel de ces groupes d'âge dans le maintien de la transmission. Aussi les directives actuelles de l'OMS pour la lutte contre les infections à *Schistosoma* en milieu scolaire ont montré leurs limites dans plusieurs zones endémiques, comme au Niger où le taux net de scolarisation (TNS) au primaire en 2010 était de 62 %, ce qui est nettement inférieur dans les zones rurales et est considérablement inférieur au taux de 79 % pour l'Afrique subsaharienne<sup>3</sup>.

Actuellement, le principal moyen de lutte contre la schistosomiase est l'administration massive de médicaments (DMM), à la dose de 40 mg/kg du poids corporel de praziquantel (PQZ). Les directives actuelles de l'OMS sur la conduite de la DMM pour lutter contre la morbidité sévère ont été élaborées en 2002 et 2006, puis étaient basées sur l'opinion des experts. Étant donné que des preuves systématiques de l'efficacité des schémas thérapeutiques pluriannuels sont nécessaires pour mieux définir les méthodes optimales de lutte contre la schistosomiase, la Fondation Bill et Melinda Gates a financé en 2008 le *Schistosomiasis Consortium for*

---

<sup>3</sup> <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232577F.pdf>  
<https://fr.unesco.org/countries/niger>

*Operational Research and Evaluation* (SCORE) à travers une subvention de la fondation de recherche de l'université de Géorgie (**Shen et al., 2017**). La vision de SCORE est de répondre à des questions stratégiques pour éclairer les efforts visant : i) à maîtriser la schistosomiase dans les zones de forte prévalence ; ii) à maintenir le contrôle de la schistosomiase, voir à éliminer des zones à prévalence modérée ; iii) à éliminer la transmission de *Schistosoma* dans les communautés à risque.

Des études d'évaluation économique en santé et de modélisation récente ont révélé qu'élargir la distribution de masse des médicaments (DMM) à l'échelle communautaire de lutte contre la schistosomiase est une stratégie très efficace pour atteindre les enfants non scolarisés et les adultes potentiellement à haut risque et réduirait considérablement la morbidité et la réinfection avec une rentabilité plus élevée que la DMM au niveau scolaire seul (**Nathan et al, 2018**).

Le principal obstacle aux efforts de lutte contre la schistosomiase à l'heure actuelle n'est pas la disponibilité du praziquantel donné, mais les ressources et les fonds nécessaires à sa distribution, en particulier dans les zones reculées et difficiles d'accès.

La question de la pertinence économique des choix stratégiques se pose rarement pendant ou après la mise en œuvre des interventions des campagnes de distribution de masse des médicaments. Et ceci malgré les préoccupations des gouvernements et partenaires sur l'utilisation efficiente des ressources. En général, la pertinence économique peut être évaluée sous deux angles :

- le coût de production des activités. Le PNLBG engage avec le soutien des partenaires (l'USAID/NTD, SCI, SCORE et RISEAL) des ressources économiques pour la production des résultats ; il s'agit de savoir si ces résultats s'obtiennent à moindre coût ;
- le choix des stratégies les plus efficaces ; pour mieux utiliser les ressources. Il faudrait non seulement obtenir des résultats à moindre coût mais aussi prioriser les activités les plus efficaces.

Des données sont nécessaires pour éclairer les stratégies de contrôle les plus efficaces et fournir des preuves des fréquences de déparasitage les plus rentables, par exemple, la fréquence à laquelle la DMM doit être effectuée.

Au vu de ces différentes préoccupations que cette étude a été menée par le RISEAL-Niger avec l'appui du SCORE (Schistosomiasis Consortium for Operational Research and Evaluation) et

du SCI (Schistosomiasis Control Initiative), pour évaluer les différentes approches DMM avec le PZQ dans la région de Tillabéry présentant une prévalence élevée mixte des infections à *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma haematobium* chez les enfants d'âge scolaire.

Il apparaît donc nécessaire de déterminer à partir du rapport coût-efficacité, la meilleure stratégie de distribution massive des médicaments (DMM) contre la schistosomiase qui pourrait s'avérer efficace pour mieux orienter la politique de lutte nationale.

Il importe donc dans cette étude de voir quel est le meilleur rapport coût-efficacité des deux stratégies de distribution massive des médicaments contre la schistosomiase ?

### 3. Objectifs de l'étude

Les objectifs se déclineront d'une part en un (1) objectif général et d'autre part en trois (3) objectifs spécifiques.

#### ✚ Objectif général

L'objectif général de l'étude est de déterminer à partir du rapport coûts-efficacité dans une étude randomisée, la meilleure stratégie de distribution massive des médicaments pour de lutte contre la schistosomiase dans la région de Tillabéry.

#### ✚ Objectifs spécifiques

Pour atteindre notre objectif général, nous nous sommes fixés les objectifs spécifiques suivants:

- Estimer les coûts de chaque stratégie ;
- Mesurer l'efficacité de chaque stratégie de distribution massive des médicaments ;
- Déterminer la meilleure stratégie en terme de ratio coût-efficacité.

#### ✚ Hypothèses

- La stratégie DMM en milieu scolaire (STMS) est plus coûteuse que la stratégie DMM à l'échelle communautaire (TEC) ;
- Le TEC est plus efficace que le TMS ;
- Le TEC est meilleur en terme de coût-efficacité que le TMS.
-

#### 4. Intérêt de l'étude

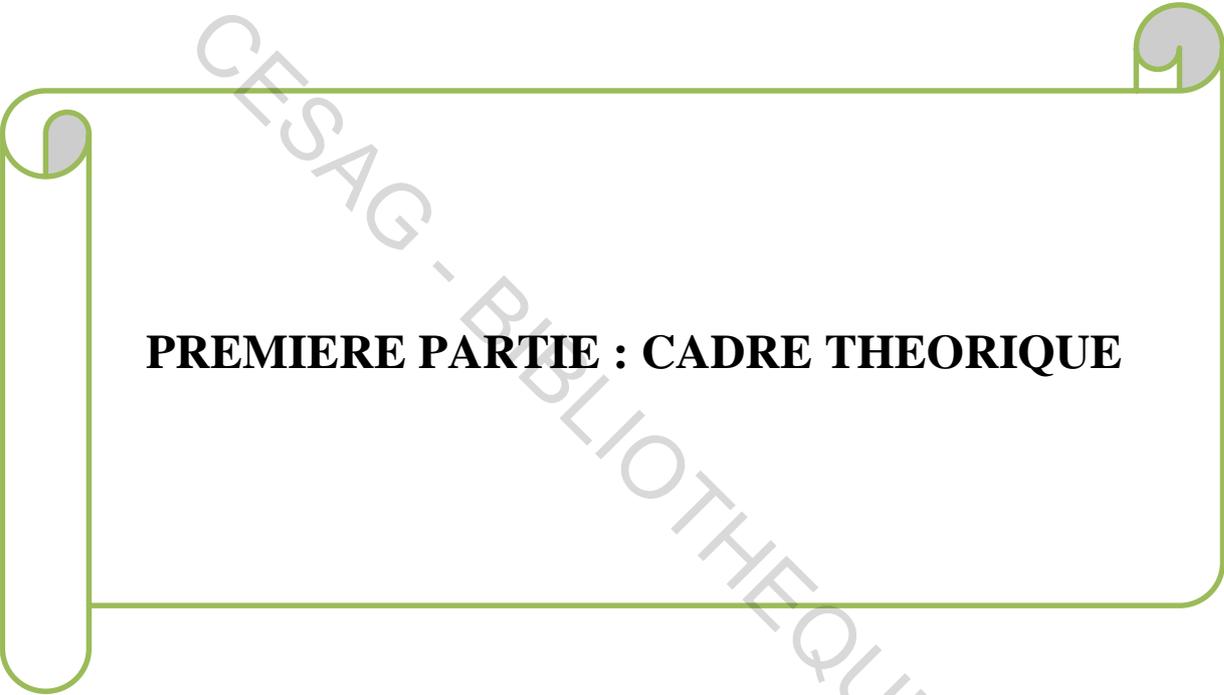
Ces résultats fourniront une base de données pour le programme national de lutte contre la schistosomiase au Niger, afin de répondre aux questions stratégiques sur le traitement de la schistosomiase et de passer éventuellement du contrôle de la morbidité à l'interruption de la transmission, puis à l'élimination.

Ces résultats permettront d'éclairer les décideurs sur la pertinence économique d'un choix stratégique de traitement adéquat dans la lutte contre la schistosomiase afin d'atteindre les objectifs fixés par l'OMS d'ici 2035.

Cette étude servira à enrichir les bases de données du CESAG et le RISEAL-Niger et permettre de mener à bien des recherches futures.

Notre étude se composera de deux parties avec chacune deux chapitres. Après l'introduction générale, nous aborderons :

- la première partie qui sera consacrée au cadre théorique, avec au chapitre I, le cadre général de l'étude et au chapitre II, on aura la revue de la littérature ;
- la deuxième partie qui parlera du cadre pratique. Elle présente également deux chapitres. Le chapitre III traitera du cadre opérationnel et la méthodologie utilisée dans cette étude et le chapitre IV présentera l'analyse des résultats ainsi que les discussions, puis s'achèvera par les limites de l'étude et les recommandations.



**PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE**

## CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE

Dans ce chapitre, nous présenterons brièvement les caractéristiques géographiques, socio-économiques et la politique sanitaire le Niger, qui est le pays concerné par l'étude. Ensuite nous aborderons le cadre pratique de l'étude, la zone du sahel occidental du Niger.

### Section 1 : Présentation du Niger

Nous allons présenter le pays qui sert de cadre général à notre étude. Nous commencerons par la présentation des aspects généraux liés au Niger, pour aborder le système et la politique sanitaire.

#### 1.1. Aspect général

Le Niger est un vaste pays enclavé sahélo saharien de l'Afrique de l'Ouest, avec une superficie de 1.267.000 km<sup>2</sup>, au 3/4 désertique, souffrant d'une pluviométrie aléatoire, irrégulière et insuffisante dans le temps et dans l'espace. Le pays s'étend de l'isohyète 0 à 700 mm, situé entre 11° 37' et 23° de latitude nord et entre le méridien de Greenwich et 16° de longitude. Pays continental, le Niger est limité au Nord par l'Algérie et la Libye, à l'Est par le Tchad, au Sud par la République Fédérale du Nigeria et le Bénin, à l'Ouest par le Burkina Faso et le Mali.

Sur le plan administratif, le Niger est divisé en 8 régions : Niamey la capitale, Agadez, Dosso, Diffa, Maradi, Tahoua, Tillabéry et Zinder. Les régions sont divisées en 76 départements.

Le pays présente du sud au nord trois zones climatiques :

- la zone soudanienne (9% du territoire national): C'est la moins étendue et la plus arrosée. Elle reçoit environ entre 600 et 800 mm de pluie par an. C'est une zone à vocation agricole ;
- la zone sahélienne (34 % du territoire national): Elle se situe au centre recevant environ entre 200 et 500 mm de pluie par an. C'est une zone à vocation agro pastorale.
- la zone saharienne (57% du territoire national): Cette zone ne se prête ni à l'agriculture ni à l'élevage.

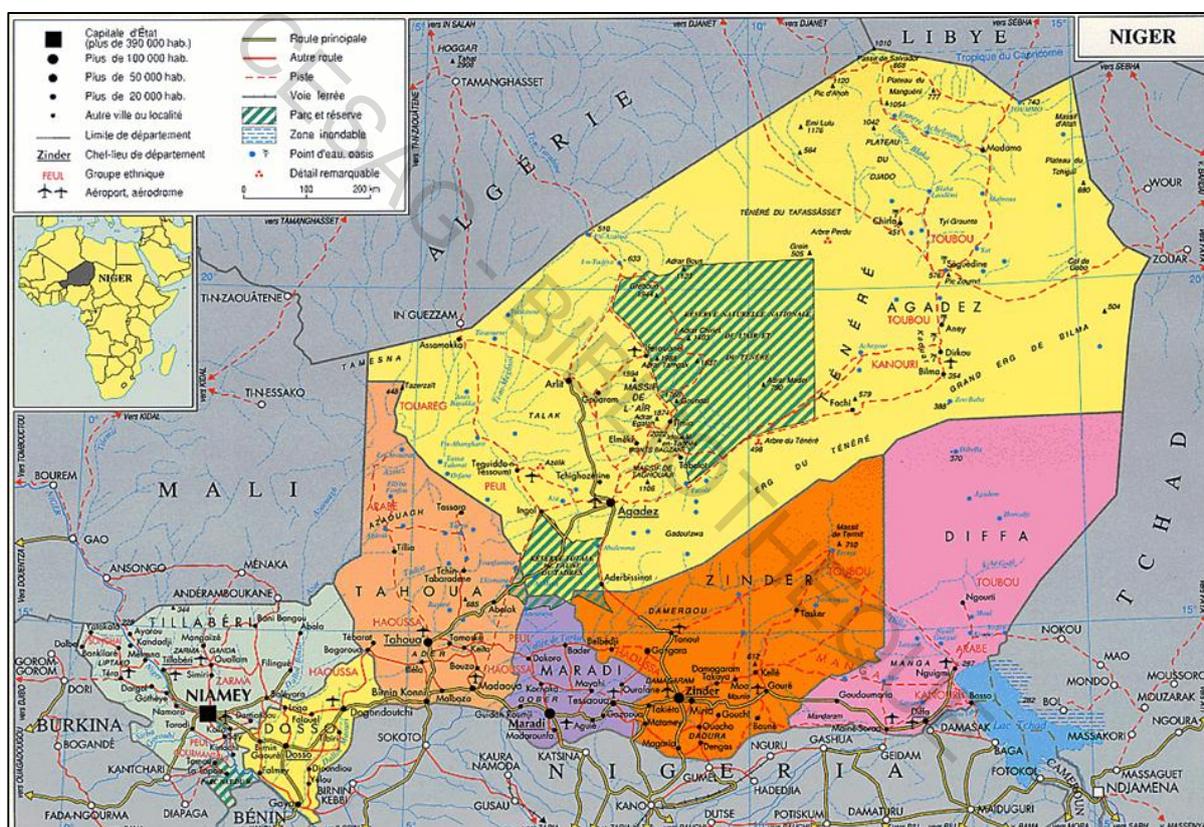
Le pays connaît un climat essentiellement continental à quatre saisons :

- La saison des pluies : caractérisée par des pluies orageuses et une assez forte humidité avec une température moyenne de 33°C. Elle dure de juin à septembre ;
- La saison chaude sans pluie : d'octobre à mi-novembre avec une humidité relative et une température moyenne de 35 °C ;

- La saison froide : de fin novembre à fin février avec des nuits très froides au cours desquelles la température descend parfois en dessous de 10 °C ;
- La saison très chaude : de mars à fin mai, caractérisée par des températures atteignant un maximum de 46 °C à l'ombre et 25°C la nuit.

Le réseau hydraulique est formé par un seul cours d'eau permanent : le fleuve NIGER qui traverse le pays sur 550 km dans sa partie Ouest. Dans l'Est du pays nous avons une partie des eaux du Lac Tchad. Au sud nous avons des mares, des rivières permanentes et semi permanentes dont la Komadougou Yobé.

**Figure 1:** Carte de la République du Niger



**Source:** Division Géographique du Ministère des Affaires Étrangères

### 1.1.1 Population

La population du Niger est de 17 138 707 habitants selon les résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGP/H)<sup>4</sup> de 2012 et un taux d'accroissement moyen annuel intercensitaire de l'ordre de 3,83 %, l'un des plus élevés au monde avec un taux de

<sup>4</sup> <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/NER/fr/EN.POP.DNST.html>

fécondité de l'ordre de 7,6 enfants par femme en 2017 (**INS, 2018**). Cette population était estimée à environ 19 865 068 habitants en 2016 et 20 751 801 habitants en 2017<sup>5</sup>, dont 49,4% hommes et 50,6% de femmes, avec un sexe ratio de 0.97. Plus de 75 % de la population vivent sur moins de 40 % du territoire national ; environ 15 % est nomade (**MSP, 2017**), 83 % vit en zone rurale et 17% en milieu urbain avec une densité moyenne de 16 ,32 habitants/Km<sup>2</sup> en 2017 et des disparités importantes entre les différentes (8) régions du pays. Le cadre du développement humain reste encore faible avec un indice de 0,36 en 2017 (**PDS, 2017-2021**) selon le rapport mondial sur le développement humain. Les indicateurs sociaux du pays figurent parmi les moins performants de la sous-région et du monde en 2017 :(i) moins de la moitié (47,87% en 2013) de la population a accès aux centres de santé dans un rayon de 0-5 km ; (ii) 28,6% de la population sont alphabétisés en 2014 ; (iii) le taux brut de scolarisation est de 74,2% en 2015 et 77,7% en 2017 ; (iv) la couverture en eau potable en milieu rural est de 42,4% en 2014 (**MSP, 2017**).

### 1.1.2. Économie

Le Niger est cité parmi les pays les plus pauvres du Monde, environ 40,8% de la population nigérienne continue de vivre en dessous du seuil de la pauvreté (INS 2017) avec moins d'un dollars US par jour (**INS, 2018**). Le produit intérieur brut (PIB) par habitant est de 391,2 dollars US en 2017, et est l'un des plus bas au monde. Néanmoins, le pays a enregistré des progrès sur certains indicateurs socio-économiques avec des disparités importantes au niveau régional. Ainsi, le Revenu National Brut (RNB) est passé de 4.198,3 milliards FCFA en 2015 à 4.414,2 milliards de FCFA en 2016 et à 4.625,1 milliards FCFA en 2017. Cette progression importante du RNB a entraîné un relèvement du PIB par tête d'habitant de l'ordre de 0,4% en 2015 et de 1% en 2016 puis en 2017(**INS, 2018**). L'évolution de la croissance économique réelle continue d'être marquée par le sceau de l'instabilité du fait du poids encore prépondérant d'un secteur primaire dont la production est soumise à des variations climatiques fréquentes, et d'une forte croissance démographique.

## 1.2. Système de santé et politique de santé

### 1.2.1. Système de santé

Le système de santé du Niger est organisé selon le modèle de la pyramide sanitaire préconisé par l'OMS. Cette organisation est calquée sur le découpage administratif du pays.

---

<sup>5</sup> <https://www.populationdata.net/palmares/population/#Niger>

## ✚ Organisation des services de santé

L'organisation administrative comprend trois (3) niveaux :

- **l'administration centrale** (niveau stratégique chargé de la définition des axes stratégiques) constituée par le Cabinet du Ministre, le Secrétariat Général, les Directions Générales et les Directions Nationales ;
- **les Directions Régionales de la Santé Publique** (niveau technique chargé d'appuyer les districts sanitaires) ;
- **les Districts Sanitaires** (niveau opérationnel chargé de la mise en œuvre de la politique sanitaire).

L'organisation technique comprend trois niveaux qui constituent la pyramide sanitaire incluant les structures publiques et privées :

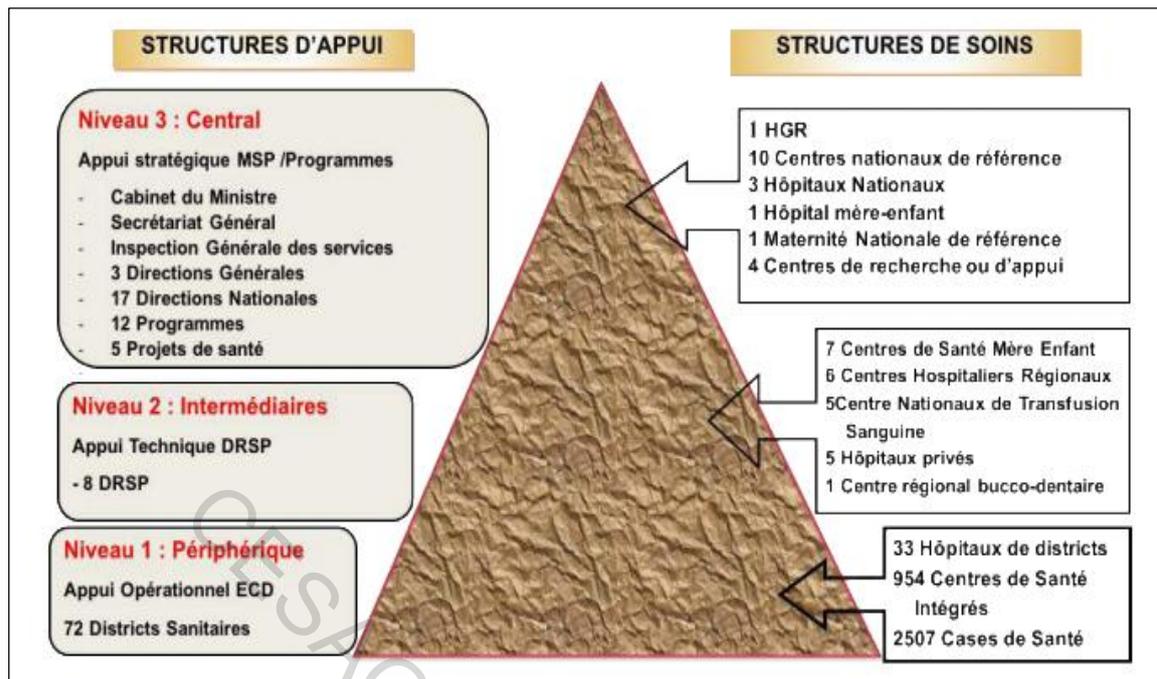
- **le niveau Central** garant de l'appui stratégique constitué d'hôpitaux, maternités et centres nationaux de référence ;
- **le niveau intermédiaire** ou niveau Régional représenté par les Centres Hospitaliers Régionaux (CHR), les Centres de Santé Mères Enfants (CSME) ;
- **le niveau Périphérique** ou Opérationnel (District) avec les Hôpitaux de District (HD) et leurs réseaux de Centres de Santé Intégrés (CSI), de Cases de Santé (CS), les cabinets et les salles de soins privés.

Il est prévu que 3 à 5 % des cases de santé soient transformées chaque année en centres de santé intégrés (PDS, 2017–2021).

La participation communautaire est assurée aux différents niveaux à travers les comités de santé, les comités de gestion, les organisations à base communautaire et les mutuelles de santé.

Il faut noter une faible fonctionnalité des organes.

**Figure 2:Pyramide sanitaire et son fonctionnement au Niger**



**Source :** SNIS 2017

Outre les structures publiques citées dans la figure ci-dessus, gérées par le Ministère en charge de la santé publique, le système de santé comprend aussi :

- les établissements publics de soins relevant d'autres administrations publiques (services de santé des armées, centres médico-sociaux de la CNSS) ;
- les établissements privés principalement orientés vers les activités curatives et concentrées dans les centres urbains.

On dénombre 318 établissements privés (51 cliniques et polycliniques ; 262 cabinets médicaux et salles de soins ; 2 hôpitaux privés à but non lucratif : SOMAIR et COMINAK ; 2 centres privés spécialisés en ophtalmologie et en traumatologie ; 1 hôpital privé confessionnel de la SIM à Galmi).

#### **Les composantes du système de santé**

Le système de santé est composé comme suit:

##### **- Les Ressources Humaines**

La situation des ressources humaines du secteur de la santé au Niger se caractérise par une insuffisance (quantitative et qualitative), une répartition inéquitable du personnel entre les milieux urbain et rural, une insuffisance dans la maîtrise des effectifs, une utilisation non rationnelle du personnel, des profils de carrière et des systèmes de promotion peu satisfaisants, une formation continue peu efficace (PDS, 2017-2021).

En 2016, on dénombre un (01) médecin pour 41 344 habitants ; un (01) infirmier pour 4 988 habitants et une (01) sage-femme pour 4 308 femmes en âge de procréer. La situation du personnel para médical, bien que satisfaisante comparativement aux normes OMS, fait apparaître une répartition inégale entre le milieu rural et le milieu urbain. Au Niger, 76% du personnel soignant se trouve dans les zones urbaines et plus de 70 % des Centres de Santé Intégrés (CSI) ne disposent que d'un seul agent qualifié. Cette situation contrarie fortement la qualité des soins (MSP, 2017).

#### - **Le Système National d'Information Sanitaire et recherche**

L'information sanitaire est indispensable à la prise de décisions éclairées pour améliorer la performance du système à tous les niveaux. Le Niger dispose d'un système d'information sanitaire dont les performances sont en deçà des attentes des différents acteurs dès lors qu'il se limite aux seuls domaines de la surveillance épidémiologique et au suivi des activités de santé de la reproduction, ne prenant pas en compte suffisamment les données du secteur privé.

La principale insuffisance du système d'information sanitaire du Niger est son éclatement en sous-systèmes (fragmentation du SNIS), avec comme corollaire la surcharge de travail et ses répercussions négatives sur la promptitude et la qualité des données. La recherche en santé quant à elle, reste assez marginale et insuffisamment intégrée au développement du secteur

#### - **Les Médicaments, les équipements, les produits essentiels et la technologie**

Les principaux acteurs impliqués dans le secteur pharmaceutique au Niger sont :

- la Direction de la Pharmacie et de la Médecine Traditionnelle (DPH/MT) qui est une structure de la Direction Générale de la Santé Publique (DGSP);
- l'Office National des Produits Pharmaceutiques et Chimiques (ONPPC);
- la Société Nigérienne des Industries Pharmaceutiques (SONIPHAR);
- le Laboratoire National de Santé Publique et d'Expertise (LANSPEX).

L'ONPPC, la SONIPHAR sont des Établissements Publics à caractère Industriel et Commercial (EPIC) et le LANSPEX, un Établissement Public à caractère Administratif (EPA).

#### - **Le Financement de la santé**

Les sources de financement varient selon le niveau de la pyramide sanitaire et proviennent essentiellement de la subvention de l'État, des ressources propres provenant des ménages, des Partenaires Techniques et Financiers (PTF), des dons et legs et des contributions des collectivités. Selon les résultats de compte de la santé, il y'a une baisse de la dépense nationale de santé entre 2015 et 2016, malgré une augmentation substantielle du budget général de l'État

sur la même période. La Dépense Nationale de Santé (DNS) est estimée à 296,655 milliards de FCFA en 2016, soit une baisse de 9,25% par rapport à celle de 2015 qui est estimée à 326,908 milliards de FCFA. Les ménages supportent plus de la moitié (54,85%) des dépenses malgré la politique de la gratuité des soins<sup>6</sup>.

### **1.2.2. Politique de santé**

La Politique Nationale de Santé (PNS) du Niger repose sur les Soins de Santé Primaires (SSP) à travers le développement des districts sanitaires. Cette option est prise pour s'adapter aux conséquences des crises financières et pour prendre en compte les engagements internationaux auxquels le Niger a souscrit, notamment ceux en rapport avec l'atteinte des Objectifs du développement durable (ODD 2030) et ceux de la Stratégie de développement Durable et de la Croissance Inclusive (SDDCI) 2035.

Le Plan de développement sanitaire (PDS) 2017- 2021, s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale de santé adoptée en 2016, dont les objectifs s'articulent autour de six (6) axes stratégiques qui sont :

- le renforcement du leadership et de la gouvernance;
- l'amélioration de l'offre de qualité de la demande des prestations;
- le développement des ressources humaines de la santé;
- l'amélioration de la disponibilité des ressources physiques et intrants;
- le renforcement de l'information sanitaire et de la recherche en santé;
- l'amélioration du financement de la santé.

Cette Politique Nationale de Santé vise particulièrement à la recherche de l'équité, l'amélioration de la qualité des soins et l'accessibilité d'un plus grand nombre de personnes vulnérables (femmes, enfants, personnes handicapées, populations en zones rurales...) aux services de santé.

## **1.3. Épidémiologie et politique de lutte contre la schistosomiase au Niger**

### **1.3.1. Épidémiologie de la schistosomiase**

La schistosomiase encore appelé fièvre de l'escargot ou la Bilharziose est une Maladie Tropicale Négligée qui touche plus de 240 millions de personnes dans le monde et plus de 700

---

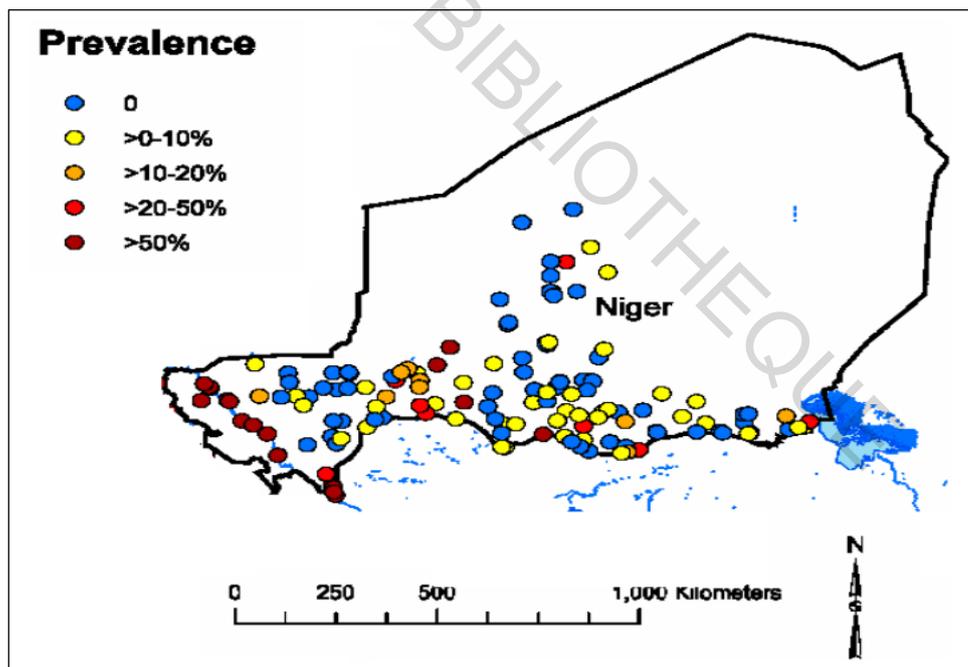
<sup>6</sup> <http://www.afro.who.int/fr/news/niamey-validation-des-resultats-des-comptes-de-la-sante-du-niger-exercice-2016>

millions de personnes exposées au risque d'infection<sup>7</sup>. La schistosomiase est endémique au Niger, avec 3-4 millions de personnes exposées, la majorité d'entre eux ont des infections à *Schistosoma haematobium*, mais aussi des signes récents des infections à *Schistosoma mansoni* se développent le long de la vallée du fleuve Niger (VNR), probablement en raison du développement des cultures irriguées (Garba *et al.*, 2010).

#### ✦ Distribution de la schistosomiase

La schistosomiase est présente dans toutes les régions du Niger avec des prévalences variables. La bilharziose urinaire (à *Schistosoma haematobium*) est retrouvée dans toutes les régions tandis que la bilharziose intestinale (à *Schistosoma mansoni*) moins connue par la communauté est localisée dans les départements de Gaya et de Tillabéry. Les grands foyers sont situés dans la vallée du Fleuve Niger ; des Dallols, de la Maggia, du Goulbi de Maradi, du bassin du lac Tchad, de la Komadougou, dans l'Air et au niveau des multiples mares semi permanentes qui se forment pendant la saison des pluies.

**Figure 3:** Carte de la distribution de la schistosomiase urinaire au Niger



**Source :** Centre de Recherche Médicale et Sanitaire (CERMES 2006)

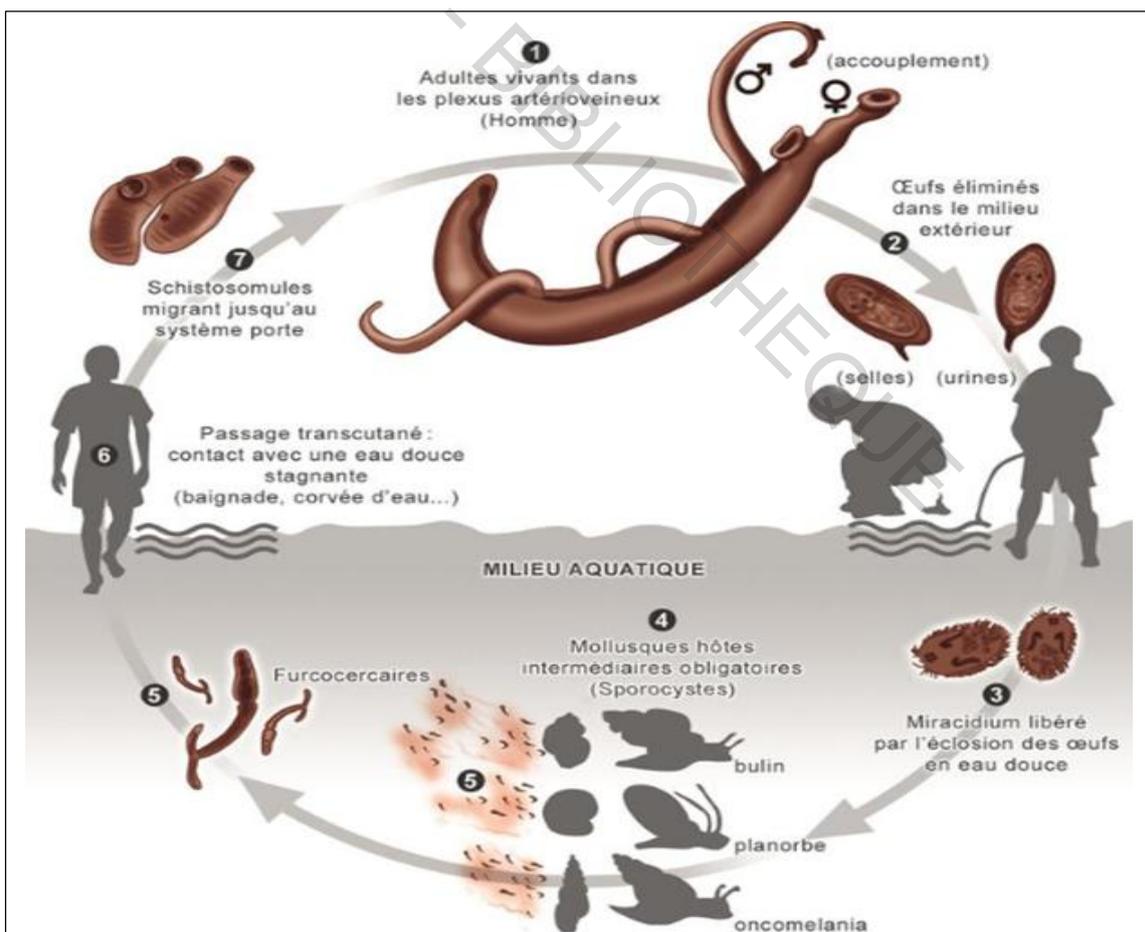
<sup>7</sup> <http://www.who.int/schistosomiasis/en/>. Accessed 20 Feb 2017.

## ✚ Cycle de transmission et conséquence de la schistosomiase

### - Cycle de transmission de la schistosomiase

Le cycle de transmission commence lorsque des excréments humains contenant des œufs du parasite contaminent des habitats d'eau douce et que des larves écloses infectent des gastéropodes susceptibles de devenir des hôtes. Les parasites se multiplient de façon asexuée à l'intérieur des gastéropodes et libèrent dans l'eau des milliers de larves à un autre stade de développement pouvant à leur tour infecter les humains. L'infection est transmise, lorsque les humains entrent en contact avec de l'eau infectée, les larves pénètrent dans la peau lors d'activités domestiques, professionnelles ou de loisirs (Savioli *et al.*, 2015). Dans le corps, les larves deviennent des vers mâles et femelles qui coexistent dans les vaisseaux sanguins pendant plusieurs années. Les vers femelles pondent des milliers d'œufs qui sont évacués par l'urine (*S. haematobium*) et les selles (*S. mansoni*). Chez l'humain, ce n'est pas le ver mais les œufs qui causent des dommages aux organes.

**Figure 4:** Cycle évolutif des schistosomes



**Source :** [campus.cerimes.fr](http://campus.cerimes.fr) 2016

- Conséquences de la schistosomiase

Les schistosomiasés ont des conséquences néfastes sur la santé si elles ne sont pas traitées. La schistosomiase urogénitale peut conduire à des complications comme hématurie qui aboutit à une anémie, les avortements, la stérilité, l'insuffisance rénale, le cancer de la vessie. La schistosomiase intestinale quant à elle peut provoquer des douleurs abdominales, de la diarrhée avec des selles sanguinolentes, une hépato-splénomégalie avec ascite, une hypertension portale.

### 1.3.2. Politique de lutte contre la schistosomiase au Niger

La lutte contre la Schistosomiase a débuté au Niger en 1991 grâce à un projet pilote « le projet de lutte contre la bilharziose urinaire dans la vallée du fleuve Niger », financé par l'Union Européenne jusqu'en 2000. Ce projet couvrait dix (10) aménagements hydro agricoles situés sur la rive du fleuve Niger.

En 2004, le Niger a mis en place un Programme National de Lutte contre la Bilharziose et Géo-helminthes (PNLBG) avec le soutien du Schistosomiasis Control (SCI), financé par la fondation de Bill et Mélina GATES (**Fenwick et al., 2009**). Son objectif conformément à la résolution WHA 54.19 de l'OMS en faveur de l'intensification de la lutte contre la Schistosomiase et les Géo-helminthiases, est de traiter au moins 75% des enfants d'âge scolaire à risque d'infection et dans les communautés où la prévalence est supérieure à 50%, de traiter également les adultes à risque, afin de réduire la morbidité liée à l'infection par la schistosomiase à un niveau qui ne constituerait pas un problème de santé publique d'ici 2025 (**Leslie et al., 2011**).

La stratégie mondiale actuelle de lutte selon les directives de l'OMS est la chimiothérapie préventive par distribution de masse des médicaments (DMM) à la dose de 40mg/kg poids corporel chez les adultes et les enfants par voie orale. Parmi les autres stratégies, nous avons :

- l'éducation pour la santé ;
- la collaboration intersectorielle ;
- la mobilisation et la participation communautaire;
- recherche opérationnelle (formation du personnel et suivi évaluation).

Le Niger étant très étendu, le PNLBG a choisi une stratégie d'extension progressive de ses activités pour couvrir l'ensemble du pays. Après quatre (4) ans d'activité, la prévalence a baissé de 75,4% à 35,7% (**MSP, 2017**).

Même si ces réductions de la prévalence et de l'intensité sont globalement satisfaisantes, elles cachent l'existence de foyers de forte réinfection où la réduction de la morbidité est plus lente.

En 2007, le Niger s'est doté d'un nouveau plan d'action national 2007-2011 dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie de lutte intégrée contre les maladies tropicales négligées (Schistosomiase, Géo-helminthes, Onchocercose, Filariose lymphatique et le Trachome), afin de contribuer efficacement, à moindre coût, à l'amélioration de la santé globale des populations.

Ainsi de 2008 à 2013, 14.090.038 de personnes ont été traitées contre la schistosomiase et les Géo-helminthiases dans le cadre des activités d'intégration.

À travers la Stratégie de Coopération 2017-2021 de l'OMS avec le Niger, dans le cadre de la mise en œuvre du renforcement de la lutte contre les maladies transmissibles et non transmissibles, l'OMS va appuyer le Niger pour valider et mettre en œuvre le plan de surveillance et de contrôle des maladies tropicales négligées<sup>8</sup>.

#### 1.4. Manœuvre de lutte contre la schistosomiase

La manœuvre de contrôle de l'OMS à travers la résolution WHA64.21 sur l'élimination de la schistosomiase par le biais d'une couverture sanitaire universelle des services de santé essentiels correspondant globalement aux cibles de couverture pour la prévention des maladies tropicales négligées (MTN). Le plan stratégique mondial de lutte contre la schistosomiase est basé sur 5 points essentiels (Savioli *et al.*, 2015):

- **maitrise de la morbidité par la chimio prophylaxie** définie comme la fourniture à grande échelle de praziquantel afin d'obtenir une couverture géographique de 100% dans les zones d'endémie ;
- **écologie et gestion vectorielle**, définie comme un processus décisionnel rationnel destiné à optimiser l'utilisation des ressources pour la lutte anti vectorielle, vise à réduire la transmission de la schistosomiase. Il s'agit du contrôle d'escargot, hôte intermédiaire dans la transmission ;
- **eau, assainissement et hygiène**, l'approvisionnement en eau potable réduit les contacts risqués avec l'eau et l'assainissement limite la contamination des ressources hydriques par les déjections humaines, ce qui contribue à réduire la transmission ;
- **recherche sur les maladies MTN** est cruciale à la conception de nouveaux moyens pour appliquer les stratégies et les outils existant là où ils sont les nécessaires ;

---

<sup>8</sup> Stratégie de Coopération de l'OMS avec le Niger, 2017–2021. Genève : Organisation mondiale de la Santé ; 2017. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- **communication et suivi-évaluation**, permettront à la communauté d'être prêtes pour les interventions de chimio prévention et indique le nombre de personnes traitées ainsi que la couverture nationale.

La cible relative à l'investissement nécessaire pour la chimio prévention (couvrant la délivrance mais pas les médicaments)<sup>9</sup>:

- période 2015-2020 est d'environ US \$59 million par an (US \$51 à US \$67);
- période 2021-2030 à US \$55 million par an (US \$47 à US \$64 million);
- avant fin 2030 US \$27 à US \$36 million.

Selon les estimations, 249 millions de personnes avaient besoin d'une chimio prévention contre la schistosomiase dans le monde en 2012, 93% d'entre elles vivant en Afrique subsaharienne (WHO, 2014). Les coûts engendrés par la lutte contre la schistosomiase sont certes importants, mais les bénéfices le sont encore plus et les risques associés à l'inaptitude est très élevés pour être ignoré.

Pour les périodes 2011-2020 et 2021-2030, le bénéfice économique total associé à une perte de productivité évitée, estimé en milliards de dollars américains, s'élève respectivement à 5,5 et 11,9 pour la schistosomiase<sup>10</sup>.

Le fardeau économique de la schistosomiase est lourd pour la société. Pour les gouvernements des pays d'endémie, celui-ci comprend le coût des activités de lutte contre la schistosomiase et de la prise en charge des conséquences de la maladie (ascite, stérilité, cancer de la vessie...). Pour les ménages, il s'agit de dépenses liées aux traitements, ainsi qu'une baisse prévisible de revenu due à une moindre productivité ou à des absences du travail pour cause de maladie ou de soins à prodiguer à des personnes malades au foyer. Du point de vue macroéconomique, la schistosomiase a été associée à un moindre développement économique.

Le contrôle de la schistosomiase est associé à un rapport coût-efficacité particulièrement favorable de nos jours.

Les deux piliers de la lutte contre la schistosomiase ont consisté de longue date en interventions contre le parasite présent à l'intérieur de son hôte final humain et contre le gastéropode qui joue le rôle d'hôte intermédiaire, le but étant de faire reculer la morbidité et de réduire la transmission.

---

<sup>9</sup> [http://www.who.int/neglected\\_diseases/9789242564860/fr/](http://www.who.int/neglected_diseases/9789242564860/fr/)

<sup>10</sup> [http://www.who.int/malaria/areas/vector\\_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030-fre.pdf?ua=1&ua=1](http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030-fre.pdf?ua=1&ua=1)

En 1920, l'Égypte avait mis en œuvre le premier traitement de masse portant à la fois sur les adultes et les enfants et qui consistait à administrer par voie intraveineuse du tartrate émétique, un dérivé de l'antimoine expérimenté avec succès au Soudan deux ans auparavant. Ainsi, un certain nombre de programmes nationaux se sont lancés dans la lutte contre la schistosomiase en optant soit pour le traitement, soit pour la destruction des gastéropodes, soit encore pour les deux à la fois, souvent en leur associant des messages d'éducation pour la santé.

Depuis sa création en 1948, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) reconnaît l'importance de la schistosomiase sur le plan de la santé publique et elle a élaboré un certain nombre de documents destinés à conseiller et à assister les pays désireux de se lancer dans des interventions pour combattre cette maladie.

Les stratégies de lutte ont évolué avec l'apparition de nouvelles armes et c'est ainsi qu'elles sont passées de la destruction des gastéropodes à la chimiothérapie au moyen de médicaments plus sûrs tels que le niridazole, le métrifonate, l'oxamniquine ou le praziquantel.

Par ailleurs, la mise au point d'une thérapie consistant dans l'administration d'une dose unique par voie orale (oxamniquine ou praziquantel par exemple) a permis d'envisager une chimio-prévention à grande échelle et d'en évaluer la faisabilité et le rapport coût/ efficacité.

Au cours des années 1970, des recherches menées en Martinique ont montré qu'il était plus économique de combattre la schistosomiase par la chimiothérapie que par la destruction des gastéropodes ou l'approvisionnement en eau.

D'autres travaux effectués durant la période 1970–1980, ont conduit à penser que la morbidité schistosomienne était due en majeure partie à des infections de forte intensité et que c'étaient les sujets présentant de telles infections qui devaient constituer la cible de la thérapie. On était alors en mesure de mettre en évidence ces infections intenses sur le terrain par des techniques telles que la filtration des urines ou la méthode de Kato-Katz (**Ezeamama *et al.*, 2016**).

Reconnaissant la forte charge de morbidité imputable à la schistosomiase en Afrique subsaharienne et l'absence de ressources pour assurer un approvisionnement en eau et un assainissement satisfaisants dans les pays d'endémie, un comité OMS d'experts a recommandé en 1985 que pour faire reculer la morbidité schistosomienne, les programmes de lutte adoptent une stratégie fondée principalement sur la chimiothérapie, sans pour autant méconnaître que l'accès à l'eau potable et à un assainissement satisfaisant demeurent problématiques dans grand nombre de pays en développement (**Bartram *et al.*, 2010**).

Des programmes de lutte pilotes ont donc été entrepris en Afrique sub-saharienne sur la base de la nouvelle stratégie de maîtrise de la morbidité et en choisissant une thérapie basée sur le praziquantel. Ces dernières années, une baisse importante du prix du praziquantel s'ajoutant à un plaidoyer plus vigoureux et à des ressources plus importantes en faveur de la lutte contre les maladies tropicales négligées (MTN), a permis de relancer les programmes de lutte contre la schistosomiase en Afrique subsaharienne<sup>11</sup>.

Le praziquantel (PZQ) est le seul médicament recommandé par l'OMS pour le traitement de toutes les formes de schistosomiase et il est considéré comme l'antihelminthique de choix tant dans la pratique clinique que pour les interventions de santé publique.

Un comprimé de praziquantel coûte environ 0,07 USD et le coût moyen du traitement est de 0,25 USD. D'après un certain nombre d'études, le coût des médicaments représente une fraction importante des dépenses totales engagées par un programme de lutte contre la schistosomiase.

---

<sup>11</sup> <http://www.who.int/iris/handle/10665/78074>

## Section 2 : Présentation du cadre de l'étude

Dans cette partie nous allons brièvement décrire le cadre opérationnel de notre étude. Les caractéristiques géographiques et socioéconomiques de la région de Tillabéry seront abordées.

### 2.1. Caractéristiques géographiques de la région de Tillabéry

La région de Tillabéry est située dans l'extrême Ouest du territoire Nigérien entre 11°50 et 15°45 de latitudes Nord et 0°10 et 4°20 de longitude Est. Elle est subdivisée en 13 départements et on compte 1946 villages et tribus<sup>12</sup>.

La région de Tillabéry est caractérisée du Nord au Sud par quatre grandes zones climatiques :

- la zone Saharo-Sahélienne;
- la zone Sahélienne;
- la zone Sahélo-Soudanienne;
- la zone Soudanienne.

À l'intérieur des zones climatiques, se trouvent cinq (5) zones agro écologiques ou macro zones:

- la zone du Fleuve, composée essentiellement du fleuve Niger, sa plaine d'inondation et ses terrasses alluviales ;
- la zone du Dallol Bosso Nord (Filingué) composée de larges vallées fossiles ;
- le Gorouol qui est le plus grand affluent du fleuve avec de nombreuses mares permanentes, la vallée de l'Azaouagh
- le parc national du W situé dans l'extrême sud de la région (Say).

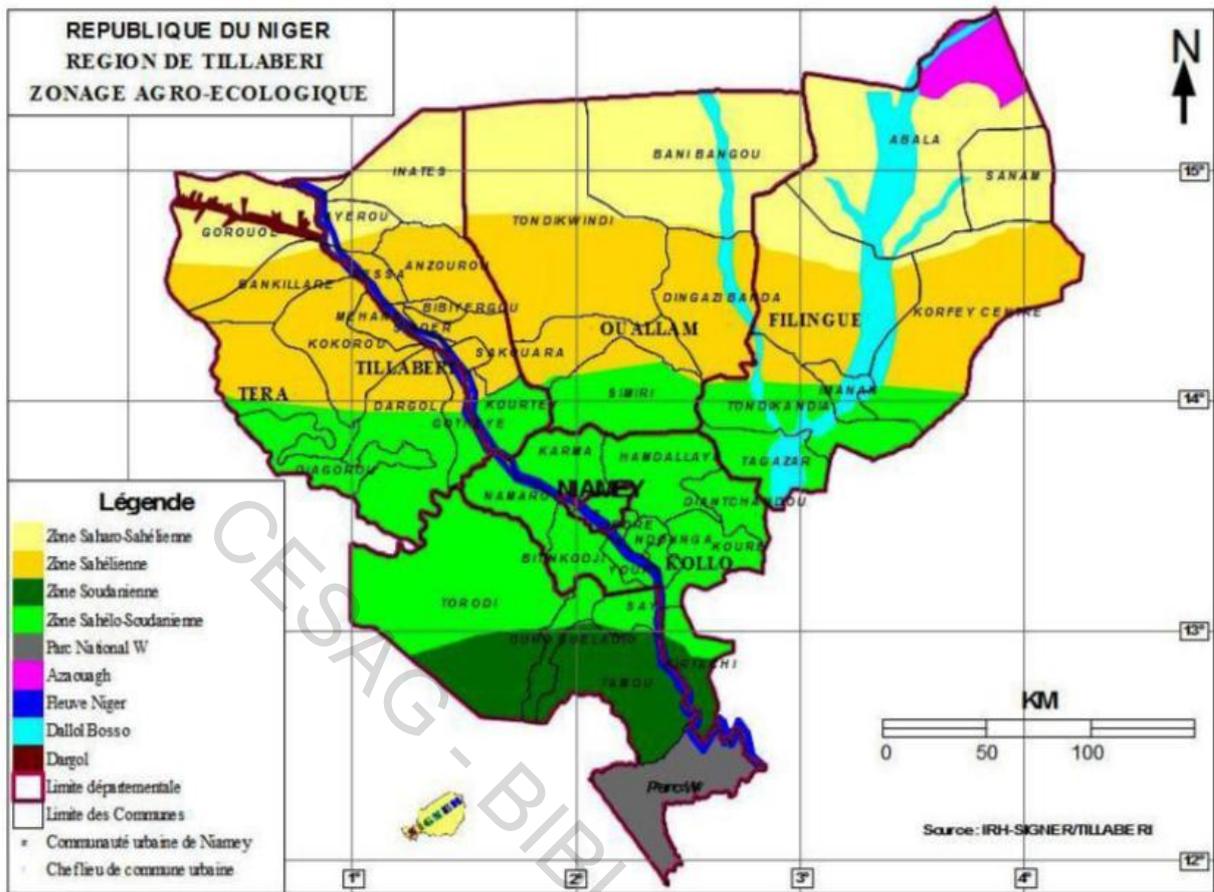
La région de Tillabéry regorge d'importants plans d'eau dont :

- le fleuve Niger (long de 450 km dans la région) et ses 7 affluents (Gorouol, Dargol, Sirba, Gouroubi, Diamangou, Tapoa et Mékrou) ;
- des mares (145 dont 51 permanentes selon la Direction Régionale de l'Environnement et du développement Durable, en 2015);
- des retenues artificielles sont au nombre de 21.
- le potentiel des eaux souterraines de la région de Tillabéry est estimé à plusieurs dizaines de milliards de mètre cubes.

---

<sup>12</sup> INS-2016 (Monographie de la région de Tillabéry)

**Figure 5: Carte de zonage agro-écologique et hydrologique de la région de Tillabéry**



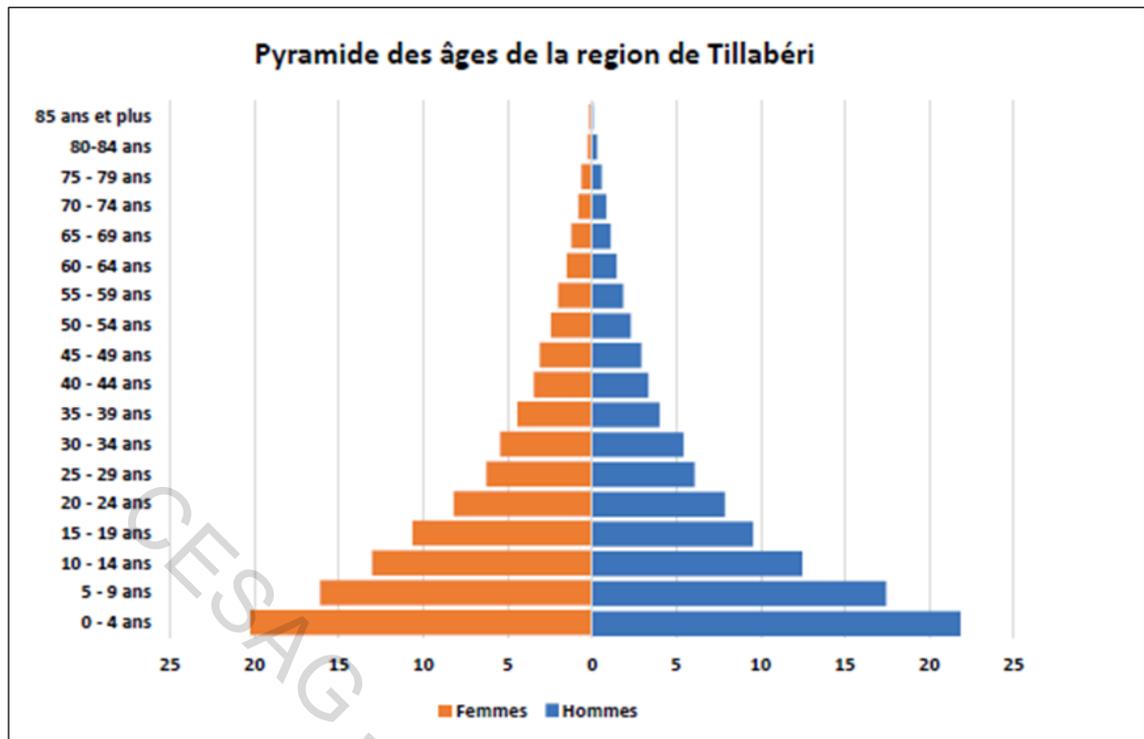
**Source :** INS 2016

## 2.2. Caractéristiques socio-démo-économiques

La population de la région e Tillabéry est estimée à 2.272.482 habitants (49,5% d'hommes et 50,5% de femmes) avec une prédominance de jeunes de moins de 20ans (61%) et 94% de cette population vivent en zone rurale.

La structure par grands groupes d'âges par département, met en exergue l'effectif des sous populations potentiellement inactives (0-14 ans et 65 et plus) et potentiellement actives (15-64 ans).

**Figure 6: Répartition de la population par groupe d'âge selon le sexe**



**Source :** INS 2016

Les moins de 15 ans représentent 51% de la population totale des départements. Cette tranche de la population constitue une charge pour les pouvoirs publics car elle nécessite des investissements dans les services sociaux de base comme la santé, l'éducation, la formation professionnelle. Les personnes potentiellement actives représentent 46% de la population totale des départements contre 3% pour les personnes âgées (65 et plus).

La population des chefs de ménages de la région de Tillabéry est composée en majorité d'individus sans aucun niveau d'instruction. En effet 62,5% des chefs de ménages n'ont aucun niveau d'instruction, 12,7% ont fait l'école coranique, 8,5 % ont un niveau d'éducation primaire et 6,3% ont une éducation non formelle. La proportion de chefs de ménages sans aucun niveau d'instruction est plus importante en milieu rural (64,5%) qu'en milieu rural (40,8%).

L'agriculture représente la principale base de l'économie dans cette région (89,5%). Deux grands systèmes de cultures sont observés dans la région de Tillabéry :

- le système de production pluviale est caractérisé par la dominance du mil et l'association mil- niébé, avec des rendements généralement très bas ;
- le système de production irriguée concerne principalement le riz cultivé sur les aménagements hydro-agricoles et les cultures maraichères.

La région de Tillabéry compte trente un (31) aménagements hydro agricoles (AHA) dont trente (30) AHA pour la production du riz et un (1) AHA pour la polyculture (Manioc, oignon, laitue, haricot vert, chou, Mais, arboriculture fruitière) à Tillakaina.

Ces aménagements constituent un véritable foyer pour la prolifération de la schistosomiase dans cette région, mieux encore on a fait le constat d'une forte réinfection surtout avec l'émergence ces dernières années de la bilharziose intestinale. Les populations sont soumises à une double infestation surtout dans la vallée du fleuve.

L'élevage constitue la seconde activité de la population de Tillabéry et est la principale source économique des ruraux.

### **2.3. Organisation de la région sanitaire de Tillabéry**

Au Niger, la structuration du système de santé repose sur trois niveaux : périphérique, intermédiaire et central.

Le niveau périphérique (départemental) comprend les formations sanitaires de base rangées sur deux échelons. Le premier échelon concerne les cases de santé communautaires (CSC) et le deuxième les centres de santé intégré (CSI). Les activités au niveau opérationnel sont coordonnées par les districts sanitaires.

#### **✚ Le district sanitaire**

C'est une circonscription technico-administrative qui a pour rôle la conception, la planification, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de la politique nationale de santé au niveau local. Le district sanitaire est placé sous l'autorité de la direction régionale de la santé publique, et est dirigé par le médecin chef de district (MCD) avec son équipe cadre de district (ECD) dont il fait partie.

La région de Tillabéry possède six (06) districts sanitaires avec des hôpitaux de districts :

- District sanitaire de Tillabéry ;
- District sanitaire de Téra ;
- District sanitaire de Say ;
- District sanitaire de Filingué ;
- District sanitaire de Kollo
- District sanitaire de Ouallam.

### ✚ L'Hôpital de district

Sur le plan technique, le district sanitaire comprend un hôpital de district (HD) ; des centres de santé intégrés (CSI) ; et des cases de santé communautaire (CSC). L'hôpital de district constitue le premier niveau de référence du système de santé nigérien.

### ✚ Les centres de santé intégrés

Les centres de santé intégrés (CSI) constituent les structures sanitaires périphériques de premier niveau. Ils sont classés en deux types selon la densité de la population desservie. En 2016, on dénombre 198 CSI.

### ✚ Les cases de santé communautaire

Normalement au Niger, la case de santé est une organisation communautaire au niveau d'un village, un campement ou d'un hameau sous le contrôle et la supervision d'un CSI. Nous avons 418 cases de santé communautaire en 2016.

### ✚ La direction régionale de la santé publique

C'est le niveau intermédiaire, elle coordonne les activités de l'ensemble des districts sanitaires de son périmètre géographique. Elle participe à la conception, la mise en œuvre et l'évaluation de la politique nationale de santé. La direction régionale de la santé est chargée de : i) traduire les directives et orientations nationales en actions adaptées de santé ; ii) d'apporter un appui technique au développement des districts sanitaires.

**Tableau 1: Personnel de santé dans la région de Tillabéry**

CORPS	2016
<b>Médecin</b>	46
<b>Infirmier diplômé d'État</b>	406
<b>Infirmier certifié</b>	75
<b>Sage-femme diplômée d'État</b>	58
<b>Aide assistant social et Assistant social</b>	6
<b>Laborantin</b>	23
<b>Technicien hygiène assainissement</b>	10
<b>Technicien anesthésiste réanimateur</b>	9
<b>Technicien en soins obstétricaux</b>	3

**Source:** INS-2016 (Monographie de la région de Tillabéry)

Selon les statistiques de 2016 de la DRSP de Tillabéry, le taux de couverture sanitaire est de 46,30%. Les districts de Tillabéry, Téra, Say, Kollo et Filingué seront la zone opérationnelle de notre étude.

## CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans ce chapitre, nous présenterons le cadre conceptuel de notre étude et quelques définitions relatives à notre thème. Par la suite nous allons mettre l'accent sur quelques études d'analyse coût-efficacité effectuées dans le domaine de l'administration massive de médicament.

### Section 1 : Description des concepts

Dans ce cadre conceptuel, nous décrivons les différents types de coût pour l'organisation et la mise en œuvre de la campagne de distribution de masse des médicaments, mais avant nous allons définir quelques concepts relatifs à notre étude, ensuite nous décrivons l'efficacité selon la stratégie de distribution utilisée.

#### 1.1. Concept de Coût

Le coût est l'évaluation monétaire d'un ensemble de ressources utilisées dans un certain but (exemple : coût de production)<sup>13</sup>.

Dans le cadre de l'évaluation économique, le terme de coût renvoie, d'une part, aux ressources consommées dans la production d'une intervention de santé et, d'autre part, aux ressources non consommées, mais rendues indisponibles par la production de l'intervention. Pour mieux appréhender notre démarche, nous définirons quelques types de coûts en relation avec notre étude.

**Coût Total (CT)** : C'est la somme en valeur au prix unitaire du marché ( $P_i$ ), de tous les intrants utilisés ( $Q_i$ ) par le programme pour réaliser une activité donnée :  $CT = \sum P_i Q_i$  avec  $i$  comme bien et indice des item de coût (De Crombrughe, 2016).

**Coût moyen (CM)** : C'est l'unité de résultat produit. C'est le coût total de l'activité divisé par le nombre total d'unité de résultats produit.  $CM = CT/Q$ .

**Coût partiel** : C'est le résultat de l'affectation d'une partie des charges sur des activités intermédiaires ou définitives. Les principaux coûts partiels sont au nombre de deux : les coûts fixes et les coûts variables.

- *Coûts fixes* : Ils représentent les charges qui ne varient pas quel que soit la quantité produite et à court terme.

---

<sup>13</sup> <https://www.la-librairie-rh.com/livre/le-cout-en-comptabilite/>

- *Coûts variables* : Contrairement aux coûts fixes, les coûts variables sont d'une relation directe de la production. Ils dépendent de la quantité produite.

**Coûts directs** : Ils représentent généralement des coûts directement imputables aux activités de santé entreprise. Par exemple Le salaire journalier du personnel, le transport (véhicule, essence, entretien, péages, billets d'autobus, perdîmes de conducteurs), le bureautique (papier, stylo, crayon...), les envois postaux.

**Coûts indirects** : Relatifs à la valorisation des ressources non rémunérées au titre de la prise en charge mais qui sont pourtant rendues pour d'autres activités (les services de nettoyages, les salaires des agents des services de sécurité et de la maintenance, les frais de loyer et les charges immobilières abritant la coordination du projet)

**Coûts intangibles** : Constitués des coûts non quantifiables. Ils résultent des conséquences immatérielles de la maladie sur le patient et son entourage familial. La difficulté principale réside dans l'estimation quantitative et dans la valorisation monétaire de coûts qui sont essentiellement de nature qualitative et subjective.

**Coûts financiers** : Ils représentent les sommes réellement dépensées pour les biens et services utilisés dans un programme.

**Coûts non- financiers (coûts d'opportunité)** : Ce sont les ressources consacrées au projet, sans être associées à des dépenses directes :

- Utilisation "gratuite" d'un local fourni par le Ministère de la Santé Publique ou un autre partenaire du projet de l'étude;
- Utilisation du matériel informatiques et de comptabilité et des véhicules;
- Le temps dévolu au projet de DMM par les membres de la communauté.

**Coûts économiques** : Ils représentent la valeur totale des ressources financières et non financières, utilisées dans un programme.

## 1.2. Concept d'évaluation économique

L'évaluation médico-économique est la démarche qui consiste à réaliser une agrégation des préférences pour laquelle trois procédures existent (**Guillot-Tantay et al., 2017**) :

- les méthodes coûts-bénéfices, qui consistent à relier les coûts d'une action médicale à ses conséquences exprimées en unités monétaires (coûts engendrés par un programme)
- les méthodes coûts-efficacité, qui consistent à relier les coûts d'une action médicale à ses conséquences exprimées en unités physiques (années de vie sauvées, nombre de malades évités, etc.) ;

- les méthodes coûts-utilité, qui consistent à relier les coûts d'une action médicale à ses conséquences exprimées en variable qualitative (années de vie sauvées et qualité de vie de ces années sauvées).

Le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes d'évaluation dépendra de la question posée, de la cible et de l'étude de la technologie médicale et du résultat clinique attendu.

L'évaluation économique est aussi un instrument permettant d'évaluer l'efficacité de différentes utilisations possibles de ressources dont la finalité est l'allocation optimale des rares dans les domaines, comme celui de la santé, ou les mécanismes du marché ne permettant toujours d'assurer les arbitrages fondamentaux. En tant qu'outil permettant de faire de choix, l'évaluation économique s'inscrit donc, par nature, dans une perspective décisionnelle.

L'évaluation économique, à la différence de l'évaluation médicale, prend en compte non seulement les effets cliniques du traitement mais aussi son impact économique.

Notre étude porte sur l'analyse coût-efficacité (ACE). C'est une démarche comparative qui évalue le coût, l'efficacité et le coût-efficacité de différentes interventions concurrentes dans le but d'éclairer la décision et d'optimiser l'action médicale lors du choix d'une intervention médicale préventive ou thérapeutique (**Deuffic-Burban et al., 2014**).

L'analyse coût-efficacité calcule un ratio incrémental coût-efficacité, ICER en anglais pour Incremental Cost-Effectiveness Ratio. Elle identifie les interventions qui présentent un ratio coût-efficacité acceptable. Le seuil d'acceptabilité du coût d'une intervention par unité d'efficacité est controversé mais fixé par l'OMS à 3 fois le montant du produit national brut par habitant (**Deuffic-Burban et al., 2014**).

L'indicateur DALY (Disability Adjusted Life-Year) : nombre d'années de vie ajustées sur l'incapacité est un autre outil qui a été élaboré au début des années 1990 en vue de quantifier la charge de morbidité. Le DALY est la somme des années de vie perdues (AVP) par la mortalité prématurée et les années de vie en bonne santé perdues en raison d'une incapacité/maladie (AVI). Les AVP pour un décès correspondent à l'espérance de vie à l'âge du décès.

## Section 2 : Intervention de lutte contre la schistosomiase

La schistosomiase, du fait de son incidence en Afrique en générale, en Afrique subsaharienne en particulier et les conséquences socio-économiques qu'il engendre a fait l'objet de plusieurs études dans la littérature. Nous explorerons quelques-unes qui ont un lien avec notre étude.

### 2.1. Efficacité du Praziquantel

Le contrôle et le traitement de toutes les formes de la schistosomiase est actuellement basée sur un seul médicament, le praziquantel (PZQ), il est aussi efficace en phase aiguë qu'en cas d'atteinte hépatosplénique importante.

Son efficacité est contrôlée six à huit semaines (réduction du nombre d'œufs de 95%) après le traitement. La guérison est obtenue dans 60 à 90% des cas en moyenne, et chez les patients non guéris, leur concentration en antigènes et le nombre d'œufs sont diminués de plus de 95% (**Gryseels et al., 2006**).

Il a été disponible pour l'usage humain depuis plus de trois décennies et distribuées systématiquement par l'intermédiaire de chimiothérapie préventive depuis 2006 et le nombre cumulé des traitements ne fait qu'augmenter (**Zwang et al., 2014**). Quelque 34 millions ont reçu PZQ en 2010, et sept fois plus (235 millions) sont projetées pour 2018 (**WHO, 2013**).

Garba et al., (2013) dans leur étude « Efficacy and safety of two closely spaced doses of praziquantel against *Schistosoma haematobium* and *S. mansoni* and re-infection patterns in school-aged children in Niger », ont évalué l'efficacité et l'innocuité de deux doses de praziquantel (PZQ) rapprochées contre l'infection à *S. haematobium* et *S. mansoni* chez des enfants d'âge scolaire et de caractériser les schémas de réinfection sur une période de 12 mois. Il s'agit d'une étude réalisée dans cinq villages de l'ouest du Niger: Falmado, Séberi et Liboré (foyers d'infection uniques à *S. haematobium*), et Diambala et Namarigoungou (foyers d'infection mixtes *S. haematobium*-*S. mansoni*). Deux doses orales de PZQ de 40 mg / kg ont été administrées à trois semaines d'intervalle. Des visites de suivi ont été effectuées 6 semaines, 6 mois et 12 mois après la première dose de PZQ à l'aide des examens parasitologiques consistaient en des filtrations d'urine en triple et des frottis selle épais Kato-Katz en triple par visite. Au départ dans une cohorte de 877 enfants infectés par *S. haematobium* ou *S. mansoni*, l'intensité de l'infection par la moyenne géométrique (MG) de *S. haematobium* variait de 3.6 (Diambala) à 30,3 œufs / 10 ml d'urine (Falmado). L'intensité de l'infection MG de *S. mansoni* variait de 86,7 (Diambala) à 151,4 œufs / g de selles (Namarigoungou).

La tolérance a été évaluée à partir des effets indésirables chez les enfants, 33,0% et 1,5% respectivement après les premières et deuxièmes doses de prise de PZQ. L'évaluation de l'efficacité est basée sur des taux de guérison (TG) chez les enfants infectés par *S. haematobium* 3 semaines après la deuxième dose de PZQ comprise entre 49,2% (Falmado) et 98,4% (Namarigoungou) et des taux de réduction des œufs (TRO) modérés à élevés (71,4 -100%). En ce qui concerne *S. mansoni*, seuls des TG et TRO modérés ont été trouvés (51,7-58,8% à Diambala, 55,2-60,2% à Namarigoungou).

Ils concluent que le PZQ, administré en deux doses étroitement espacées, est efficace contre *S. haematobium*, mais le faible taux de réduction des œufs observé contre *S. mansoni* soulève des inquiétudes quant à l'augmentation de la tolérance au PZQ, et recommandent des études de laboratoire et un suivi rigoureux de l'efficacité du PZQ.

Une méta-analyse de **Zwang et al., (2014)**, intitulée « Clinical efficacy and tolerability of praziquantel for intestinal and urinary schistosomiasis-a meta-analysis of comparative and non-comparative clinical trials » sur 55 études éligibles (19 499 sujets traités par le praziquantel, un traitement témoin ou un placebo), menées sur 2 mois. La plupart des enfants étudiés étaient des enfants d'âge scolaire (64%), 58% d'entre eux avaient une infection à *S. mansoni* et 56% ont reçu la dose de 40 mg / kg de poids corporel de PZQ, 68% des sujets étaient en Afrique.

L'efficacité a été évaluée par le taux de guérison (TG, n = 17 017) et le taux de réduction des œufs (TRO, n = 13 007); l'innocuité en tant que survenue d'effets indésirables (EI). La dose de 40 mg / kg recommandée par l'OMS de praziquantel a atteint 94,7% (95% CI 92,2-98,0) pour *S. japonicum*, 77,1% (68,4-85,1) pour *S. haematobium*, 76,7% (IC 95% 71,9-81,2) pour *S. mansoni*, et 63,5% (IC 95% 48,2-77,0) pour l'Infections à *S. haematobium* / *S. mansoni* mélangé. En utilisant un modèle de régression par méta-analyse à effet aléatoire, un effet dose pour le taux de guérison a été trouvé jusqu'à 40 mg / kg pour *S. mansoni* et 30 mg / kg pour *S. haematobium*. La tolérance a été évaluée dans 40 études (12,435 sujets). En moyenne, 56,9% (IC 95% 47,4-67,9) des sujets recevant 40 mg / kg de praziquantel ont présenté un EI. L'incidence des EI allait de 2,3% pour l'urticaire à 31,1% pour les douleurs abdominales.

Leurs analyses confirment que le traitement au praziquantel recommandé par l'OMS (dose unique de 40 mg / kg) fonctionne bien sur toutes les espèces et à tous les âges, bien que dans une proportion des sites d'étude, les niveaux d'efficacité peuvent être inférieurs aux attentes.

## 2.2. Efficacité de la distribution massive des médicaments à l'échelle communautaire

L'évaluation de l'efficacité des actions en santé est la première étape à réaliser dans le cadre d'une analyse économique en santé. L'efficacité désigne la mesure dans laquelle le but est atteint, l'ampleur du résultat ou de l'effet recherché.

L'efficacité d'une intervention peut être évaluée en indicateurs de résultat ou d'effet. Les indicateurs de résultats se rapportent spécifiquement au cas en question et sont en général, les unités dans lesquelles les résultats de ce traitement ou de cette action préventive seraient normalement mesurés (nombre de médicaments donnés, nombre d'enfants préscolaire et adultes traités, la prévalence après traitement). Les indicateurs d'effet sont en général le nombre de vies sauvées ou les années de vies sauvées. Les années de vies sauvées qui prennent en compte l'espérance de vie restant du patient moyen, est le meilleur indicateur et peut être utilisé (**Hutubessy et al., 2003**).

Dans un article publié par **Turner et al., (2016)** portant sur « Cost-effectiveness of scaling up mass drug administration for the control of soil-transmitted helminths: a comparison of cost function and constant costs analyses », le coût a été ajustée aux données économiques recueillies dans le cadre d'un programme de déparasitage en milieu scolaire en Ouganda. Ils ont utilisé la méthode de maximum de vraisemblance et l'efficacité a été calculée comme la différence entre la charge de ver ou le nombre de cas et le nombre de cas après traitement. Ils ont pu conclure que lorsque l'objectif programmatique est de réduire la transmission, par opposition à la morbidité, il est peu probable que le ciblage des enfants d'âge scolaire soit suffisant pour atteindre les résultats souhaités. Ainsi dire qu'une stratégie de DMM élargie à l'ensemble de la communauté dans une zone endémique serait plus efficace en terme de réduction de la morbidité.

La même équipe de **Turner et al., (2017)** dans une autre étude, « Evaluating the variation in the projected benefit of community-wide mass treatment for schistosomiasis: Implications for future economic evaluations » ont utilisé un modèle de transmission de la schistosomiase et de traitement par DMM déterministe, complètement structuré selon l'âge pour évaluer l'efficacité et les avantages du traitement de masse communautaire en termes de contrôle de la morbidité et d'élimination de la transmission de schistosomiase en terme de large couverture dans un contexte épidémiologique. Dans leur conclusion, il ressort que le traitement de masse à l'échelle communautaire s'est avéré plus efficace en terme de diminution de la prévalence et de l'intensité, pour contrôler la transmission de la schistosomiase que l'utilisation d'une stratégie

scolaire ciblant uniquement les enfants d'âge scolaire. Cependant, dans le contexte du contrôle de la morbidité, l'avantage potentiel du passage à un traitement de masse à l'échelle communautaire était très variable selon les différents scénarios analysés. En revanche, dans les régions où l'objectif est d'éliminer la transmission, les avantages prévus du traitement de masse à l'échelle de la communauté sont plus constants.

Selon **Lo et al., (2018)** dans leur étude « Impact and cost-effectiveness of snail control to achieve disease control targets for schistosomiasis » affirment que le DMM en milieu scolaire et communautaire avec le praziquantel est plus rentable qu'une distribution axée uniquement aux enfants d'âge scolaire en appliquant le modèle structuré selon l'âge et l'efficacité sur la gamme des réductions de la prévalence et de l'incidence observées après les interventions. Mieux encore quand ils ont associé avec la stratégie de contrôle de l'hôte intermédiaire (escargots), ils conclurent que la DMM à l'échelle communautaire est très avantageux et plus efficace par rapport aux seuls au DMM en milieu scolaire. La disparité entre les actuelles recommandations de l'OMS pour milieu scolaire DMM seul et la rentabilité élargie à l'échelle communautaire DMM avec l'ajout du contrôle de l'escargot dans de nombreux contextes prend en charge la demande d'examiner les lignes directrices renforcées et stratégie de réduction de la charge de morbidité globale de la schistosomiase.

Des études économiques récentes de modélisation en santé ont trouvé qu'élargir DMM à l'échelle communautaire c'est à dire chez les enfants d'âge préscolaire, adolescents, et adultes réduirait mieux la morbidité qu'à celui d'une stratégie de DMM en milieu scolaire exclusivement (**Lo et al., 2016**).

### **2.3. Méthodes de mesure en analyse coût-efficacité**

L'analyse coût-efficacité (ACE) relie le coût et l'efficacité d'une action de santé, c'est une forme d'évaluation où les coûts et les effets d'un programme et au moins une alternative sont calculés puis présentés sous la forme d'un ratio incrémental de coûts et d'effets. Dans ce cas, le ratio d'un programme peut être mesuré en termes de gains sur la santé et exprimés en (coût/décès évités, coût/années de vies sauvées, coût/QALYs gagnés, coût/DALYs évités, coût/hospitalisations évitées, coût/cas évités etc...). Il s'agit par ces résultats de déterminer la stratégie parmi plusieurs, celle qui a un impact bénéfique en terme de baisse de la morbidité dans un contexte budgétaire fixé, ou de façon équivalente celle qui permet d'atteindre un objectif médical donné au moindre coût.

Au Nigeria, **Gutman et al., (2009)** dans leur étude « The presumptive treatment of all school-aged children is the least costly strategy for schistosomiasis control in Plateau and Nasarawa states, Nigeria » consacrée uniquement à l'estimation des coûts, ont modélisé les coûts relatifs pour quatre approches stratégiques d'administration massive de praziquantel(PZQ) dans 30 villages pour déterminer la meilleure stratégie en terme de coût. Dans chaque approche, un dépistage préalable a été effectué avant le traitement et le coût des médicaments sont comptabilisés. Ils conclurent que le traitement présomptif de tous les enfants d'âge scolaire est l'approche la moins chère (US \$ 15 510) que celle du traitement à l'échelle communautaire (U.S.\$ 68,610).

**Leslie et al., (2011)**, ont utilisé pour leur étude « Schistosomiasis and soil-transmitted helminth control in Niger: cost effectiveness of school based and community distributed mass drug administration » des données d'une étude rétrospective qui couvrait une période de deux ans (Avril 2004 à Mai 2006) effectuées dans quatre districts de santé du Niger ( Kollo, Téra, Tillabéry et Gaya), pour déterminer le coût économique du programme intégré distribution massive des médicaments (DMM) contre la schistosomiase et les géo-helminthes suivant une stratégie de traitement axée sur les enfants d'âge scolaire et à l'échelle communautaire, ensuite ils ont analysé le coût et l'efficacité de chaque stratégie afin de les comparer. Ils conclurent que la stratégie d'inclure les adultes ciblés ainsi que les enfants d'âge scolaire a augmenté le nombre de traitements mais réduit le coût par personne traitée avec un accroissement significatif de l'efficacité. Le coût économique total du programme y compris l'appui international dans quatre districts est de 456 718 US\$ ; avec un coût économique par traitement de 0,58 \$. Le coût économique complet de traitement au niveau de l'école était de 0,76 \$, et pour la distribution communautaire de 0,46 \$. Dans cette étude, l'efficacité a été évaluée par estimation du coût du traitement par cas d'infection évitée. Ainsi la rentabilité de plus de 2 ans pour la population traitée est estimée à 1,1 \$ par infection évitée pour les enfants et 6,5 \$ pour les adultes.

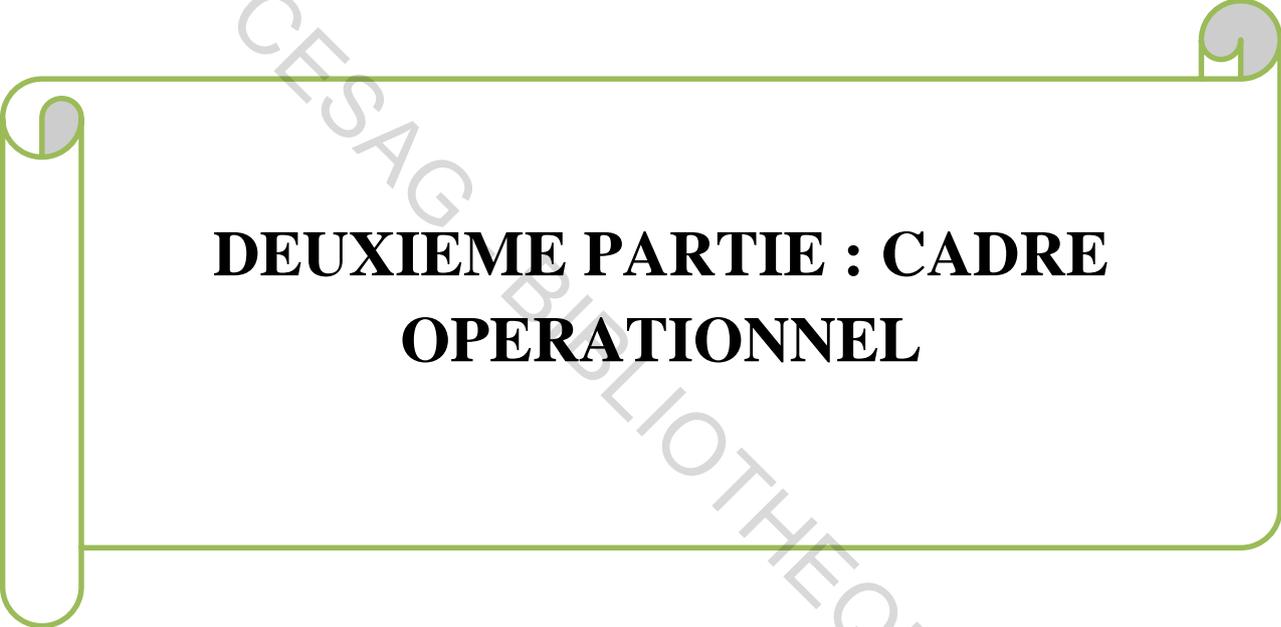
Dans l'étude **Lo et al., (2015)** portant sur « Comparison of community-wide, integrated mass drug administration strategies for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: a cost-effectiveness modelling study », menée dans quatre communautés en Côte d'Ivoire afin d'estimer les coûts et les incapacités évités grâce à la DMM intégrée (praziquantel et albendazole) pour la schistosomiase et les géohelminthiases. Ils ont modélisé le rapport coût-efficacité des stratégies DMM en utilisant les données de ces quatre communautés qu'ils ont comparé avec l'DMM intégré axé sur les enfants d'âge scolaire uniquement. Ils ont pu conclure que la stratégie proposée de traitement à l'échelle communautaire intégré a été très rentable

(167 dollars par DALY évitée) comparativement au traitement suivant les directives de l'OMS (c'est à dire, le traitement de la schistosomiase et les géo-helminthiases, des enfants d'âge scolaire, des enfants d'âge préscolaire et les femmes en âge de procréer pour géo-helminthiases seul) un ICER de 127 \$ par DALY évitée.

L'évaluation économique tient compte des données scientifiques pour évaluer les retombées des interventions en terme de santé des populations. Il s'agit de déterminer si les éventuelles améliorations constatées pouvant être attribuées au passage de la DMM à l'échelle communautaire.

Cependant, dans le domaine de la distribution de masse des médicaments contre la schistosomiase, la modélisation est complexe à cause du mode de transmission de la maladie, mais aussi la difficulté pour modéliser l'impact socio-économique de la DMM en terme de coûts évités et les effets en terme de cas d'infections évitées.

Dans le cadre de cette étude, la base théorique est fournie par un modèle développé à partir de deux publications, l'une de **Rushby et al., (2001)** « Calculating and presenting disability-adjusted-life-years (DALYs) in cost-effectiveness analysis » et l'autre de **Larson, (2013)** « Calculating disability-adjusted-life-years lost (DALYs) in discrete time ». Ces publications emploient le modèle développé par l'OMS pour évaluer les actions sanitaires.



**DEUXIEME PARTIE : CADRE  
OPERATIONNEL**

## CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Il s'agit d'une étude transversale de type analytique coût-efficacité qui fait référence à l'évaluation économique. Nous allons utiliser une méthode qui offre un potentiel de validité en terme de comparaison de distribution massive des médicaments contre la schistosomiase, susceptible de rendre nos résultats utilisables au niveau national et dans tout autre pays ayant le même profil épidémiologique schistosomienne.

### Section 1 : Démarche méthodologique

Dans cette section, nous présenterons brièvement le cadre spécifique de l'étude, puis la méthode utilisée.

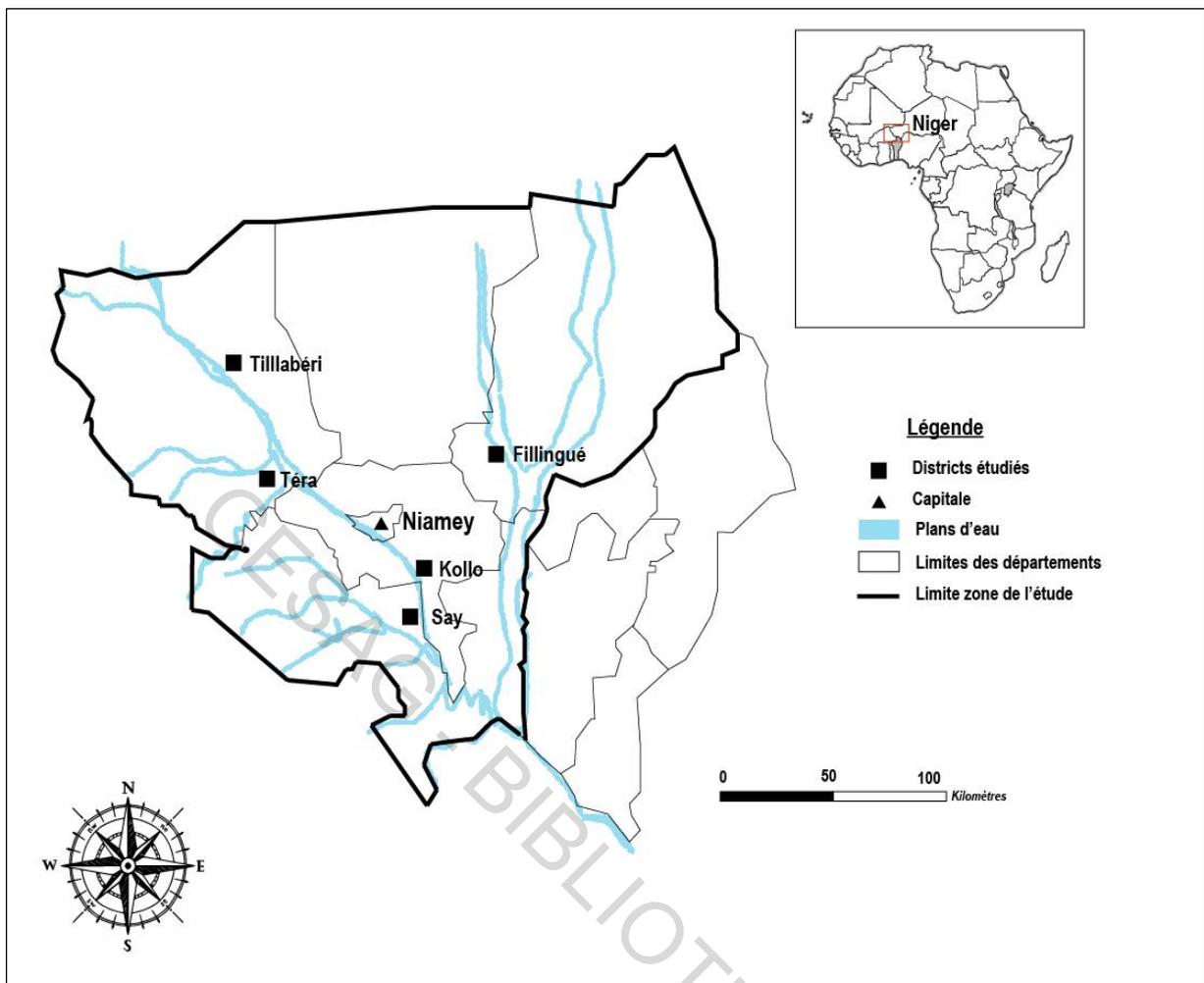
#### 1.1. Cadre opérationnel

L'étude a été menée dans les zones rurales du Sahel occidental du Niger, dans la région médicale de Tillabéry, au niveau des districts de Tillabéry, Téra, Say et Kollo tous situés dans la vallée du fleuve Niger à moins d'un (01) jour de Niamey et le district de Filingué situé à un (01) jour de Niamey, qui possède des étangs permanent dans la vallée du Dallol Bosso, qui est un fleuve fossilisé, actif uniquement pendant la saison pluvieuse. Les villages dans cette étude ont été choisis par regroupement géographique.

Certains de ces villages présentent une double infestation aux deux formes de la schistosomiase ( Intestinale et uro-génitale).

Les études malacologiques réalisées dans cette zone ont montré que la présence des escargots hôtes intermédiaires, *Bulinus truncatus* et *Biomphalaria pfeifferi*, sont respectivement celui du *S. haematobium* et *S. mansoni* ( **Garba et al., 2013**).

**Figure 7:** Carte de la zone d'étude dans l'Ouest du Niger



**Source :** OUMAROU FAROUKOU Abdoul Yacine (CESAG)

## **1.2. Notre étude**

### **1.2.1 Type et période de l'étude**

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective couvrant une période de quatre (4) ans allant de Janvier 2011 à Décembre 2014. Il s'agira d'évaluer la morbidité associée à la DMM.

### **1.2.2 Déclaration d'éthique**

L'approbation éthique a été obtenue auprès du consulat national de la République du Niger aux fins d'examen éthique (numéro de référence 012/2010 / CCNE) et du comité d'éthique de la recherche de l'Imperial College (ICREC\_8\_2\_2). En outre, l'Université de Géorgie IRB a mis en place une procédure administrative d'examen des sujets humains et a approuvé le protocole numéro 10431-10.

Les essais ont été enregistrés dans le registre international des essais contrôlés randomisés sous les numéros ISRCT 32045736.

Un consentement éclairé écrit a été obtenu des parents des enfants participant à l'étude et un consentement des enfants participants.

### **1.2.3 Population de l'étude**

La population cible, était l'ensemble des personnes résidentes dans trente (30) villages éligibles assignés géographiquement au hasard dans l'étude, situés dans cinq districts de la région de Tillabéry pendant la période de l'étude.

### **1.2.4 Taille de l'échantillon**

L'échantillon est constitué de la population de chaque village de l'étude en ce qui concerne la distribution massive des médicaments. Il faut signaler que pour les villages soumis à la stratégie de distribution massive des médicaments en milieu scolaire, la cible minimale à atteindre est de 17144 personnes et pour ceux soumis à la stratégie de DMM à l'échelle communautaire de 13126 personnes.

Dans le cadre de suivi de l'étude de cohorte, 100 enfants âgés de 7 à 8 ans, ainsi que 50 adultes de 20 à 55 ans ont été choisis au hasard dans chaque villages soit au total 4500 personnes.

### **1.2.5 Critères de sélection**

#### **✚ Critères d'inclusions**

La sélection pour l'inclusion dans l'étude a été réalisée selon un processus en deux étapes. La première étape impliquant la sélection du village et la seconde axée sur les enfants individuels dans ces villages (Shen et al., 2017) :

- Seuls les villages ayant une école primaire avec un minimum de 100 enfants âgés de 5 à 14 ans qui fréquentent l'école et ayant une prévalence  $\geq 25\%$  sont éligibles ;
- Cinquante (50) adultes de 20 à 55 ans choisis au hasard dans la communauté ;
- Les enfants des villages sélectionnés étaient éligibles pour l'étude de cohorte s'ils étaient âgés de 5 à 8 ans au début de l'étude, fréquentaient une école locale et n'avaient pas un handicap qui excluait la participation à toutes les mesures de santé de l'étude, en particulier: le test d'aptitude physique de 20 m de la navette..

#### ✚ Critères d'exclusions

- Les villages qui n'ont pas une école primaire et ou le nombre d'élèves requis ;
- Les enfants de moins de 7 ans et plus de 8 ans au début de l'étude, ou handicapés.
- Les adultes de plus de 55 ans et moins de 20 ans.

### 1.2.6 Échantillonnage

La répartition des villages dans un des bras (stratégie de DMM) est fonction de la prévalence et de l'intensité de la maladie. Une enquête transversale a été réalisée en mai 2011 pour identifier les communautés éligibles à participer à l'étude SCORE. Au total, 150 villages ont été sélectionnés au hasard dans les cinq districts. Pour les enquêtes d'éligibilité des villages, se sont les enfants âgés de 13 à 14 ans qui ont fait l'objet d'examens d'urine et des selles et pour les évaluations de la prévalence et de l'intensité de la schistosomiase se sont les adultes de 20 à 55 ans et les enfants âgés de 5 à 8 ans qui sont impliqués dans l'étude de cohorte (examen des urines et des selles à la première et la quatrième année de l'étude). L'infection à *S. mansoni* a été évaluée en examinant deux lames d'un échantillon de selles par enfant selon la méthode de Kato-Katz, (Ezeamama et al., 2016) tandis que *S. haematobium* a été évaluée par examen microscopique de 10 ml d'urines filtrées. La numération en œufs de *S. haematobium* est exprimée en œufs par 10 mL d'urine (par 10 mL). Selon les directives de l'OMS, les infections ont été classées en infections légères (1 à 99 œufs), modérées (100 à 399 œufs) ou lourdes ( $\geq 400$  œufs) pour les infections à *S. mansoni* et légères (1 à 49 /10mL) et lourdes ( $\geq 50/10mL$ ) pour les infections à *S. haematobium* (WHO, 2002).

## Section 2 : Méthodologie d'analyse de l'analyse coût-efficacité

### 2.1. Méthode d'estimation des coûts

Notre étude sera basée sur un modèle analytique de décision pour comparer les coûts et l'efficacité des stratégies de distribution massive de médicament en milieu scolaire et à l'échelle communautaire. Le modèle utilisé est similaire à celui d'une étude menée au Niger en

2011 (Leslie *et al.*, 2011) puis en 2015 (Lo *et al.*, 2015) en Côte d'Ivoire dans le cadre des recherches financées par le Schistosomiasis Consortium For Operational Research and Evaluation (SCORE).

L'étude consistera à administrer du PZQ lors d'une campagne de distribution de masse dans 30 villages randomisés en milieu scolaire et communautaire. Cette communauté qui regroupe les adultes et les enfants en âge scolaire non scolarisés qui sont considérés comme n'ayant jamais eu de traitement. Cette démarche nous permettra de comparer le rapport coût-efficacité de l'application de la stratégie DMM en milieu scolaire telle que recommandées par l'OMS<sup>14</sup> et la stratégie de DMM à échelle communautaire afin de voir celle qui est meilleure en terme de coût et d'efficacité.

Nous estimerons le coût de traitement par cas d'infection évitée sur une période d'un (01) an en fonction de l'intensité de l'infection à Schistosoma avant le traitement et le coût par personne traitée. La détermination de l'efficacité sera basée sur le nombre de cas d'infection évité, le DALYs évités sur une année de traitement et le taux de couverture.

Pour évaluer l'efficacité des effets directs et indirects du DMM, une évaluation de l'impact sur la population traitée et sur la population ciblée a été réalisée. Les coûts de la distribution massive des médicaments sur quatre (04) ans, de 2011 à 2014, ont été calculés en multipliant le coût financier total sur un (01) an par le nombre de traitement (03) sur la période de l'étude.

Les différentes stratégies sont :

- Distribution massive de médicaments en milieu scolaire.
- Distribution massive de médicaments à l'échelle de la communauté.

Les estimations des coûts de la distribution massive des médicaments seront faites sur la base des intrants nécessaires tels que les matériels (toise, balance, registre, stylo), le transport (location véhicule, billet d'autobus, carburant, péage), achat de service et les ressources humaines (perdîmes, gratification, salaire). Ces différents composants nous permettront d'estimer le coût unitaire de chaque activité afin de déduire le coût total global de chaque activité par village puis par district en fonction de nombre de personnes traitées par rapport à la cible dans la zone de notre étude. Et nous déduirons à la fin le coût par personne traitée.

---

<sup>14</sup> <http://www.who.int/topics/schistosomiasis/en/>

Dans notre analyse nous allons présenter les différentes stratégies, ensuite nous relèverons les variables de calcul de coût de chaque stratégie afin de les estimer. Enfin l'analyse des données suivra.

Pour comparer, la réduction de la morbidité et la guérison seront exprimées sous forme d'unité commune pour toutes les deux stratégies. Ainsi dans notre étude, le nombre d'infections évitées et la réduction de l'intensité ainsi que de la prévalence seront employées. La détermination des coûts globaux de chaque stratégie va nous permettre de faire les rapports coût-efficacité. Il est égal au coût de mise en œuvre de chaque stratégie divisée par le nombre total d'unité de résultat.

Pour évaluer la rentabilité de la stratégie de distribution de masse de médicament à l'échelle communautaire, l'analyse économique actualisée a été réalisée en utilisant un taux d'actualisation de 3% conforme aux taux de la Banque Mondiale (**Leslie et al., 2011**).

## **2.2 Descriptions des stratégies**

Nous allons analyser les deux stratégies de distribution massive de médicament (DMM) conformément aux recommandations de l'OMS. La chimiothérapie préventive régulière à grande échelle au praziquantel est la stratégie de contrôle actuellement recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui vise à atténuer la morbidité subtile et à prévenir la morbidité sévère due à la schistosomiase.

### **2.2.1 Stratégie de DMM en milieu scolaire**

C'est la stratégie de traitement actuellement recommandée par l'OMS pour la schistosomiase dont la cible est uniquement les enfants scolarisés âgés de 5 à 14 ans.

Dans cette stratégie, la DMM dépend de la prévalence chez les enfants d'âge scolaire ; si l'infection dépasse 50%, la population d'âge scolaire doit être traitée une fois par an. Dans le cas où la prévalence se situe entre 10 et 50%, le traitement est axé sur les enfants en âge scolaire tous les deux ans; et si la prévalence est moins de 10% chez les enfants d'âge scolaire le traitement se fera deux fois au cours de l'année scolaire, une fois à la rentrée scolaire et une fois avant la fin de l'année (**WHO, 2013**).

C'est une approche qui réduit à la fois les infections et la morbidité de manière rentable et améliore les résultats scolaires dans le domaine du traitement (**Phillips et al., 2018**).

### 2.2.2 Stratégie de DMM à l'échelle communautaire

Cependant, ne traiter que les écoliers exclut les autres membres de la communauté qui risquent également de souffrir d'une infection et qui pourraient contribuer à la poursuite de la transmission. Cette partie restante de la communauté inclut les enfants non scolarisés, les enfants plus âgés et les adultes potentiellement à haut risque, ainsi que les groupes exposés au travail tels que les riziculteurs, les pêcheurs.

La DMM à visée communautaire est une méthode d'administration de chimiothérapies préventives de PZQ chez les adultes et les enfants. C'est une approche dans laquelle tous les membres de la communauté sont ciblés et pourrait être utilisée pour fournir également un traitement (**Chami *et al.*, 2017**).

### 2.3 Paramètres à utiliser dans notre analyse

Dans cette partie, nous présenterons les différents paramètres utilisés dans le modèle coût-efficacité de la distribution massive de médicament comprennent les différentes mesures de coûts et les mesures d'efficacité du traitement mais aussi des variables (socio- démographiques et épidémiologiques) spécifiques à la zone de la distribution des médicaments.

#### 2.3.1 Les variables épidémiologiques

- le taux de la prévalence et l'intensité de la schistosomiase, qui sont des éléments indispensables dans l'estimation de l'efficacité et l'impact du traitement sur la morbidité ;
- DALY weight (poids d'incapacité), qui est un élément clé dans l'estimation des effets de santé nécessaires à l'analyse coût-efficacité, en l'occurrence (YLD) nombre de DALYs évités. Les poids d'incapacités utilisés dans le cas de la schistosomiase dépendent du stade de la morbidité et varie de 0,004 à 0,325 ;
- L'espérance de vie et la durée de l'invalidité, qui contrairement à l'espérance de vie à la naissance<sup>15</sup>, correspond au nombre d'année vécue avec une incapacité. Pour faciliter les calculs, nous avons considéré l'âge médian, qui fera abstraction des deux catégories d'âges que nous avons dans notre étude ;
- Nombre de cas d'infection évitée ;

---

<sup>15</sup> Nombre moyen d'années que peut espérer vivre un nouveau-né si les conditions de mortalité au moment de sa naissance ne changent pas tout au long de sa vie. Autrement dit, c'est l'âge moyen au décès au moment de sa naissance.

- Couverture de la distribution.

### 2.3.2 Les variables économiques

- Les coûts supportés par le secteur public ;
- Les coûts de la distribution massive des médicaments, qui sont constitués uniquement des coûts directs comprenant les salaires, les indemnités, le transport. Les coûts indirects qui renvoient au coût d'opportunité n'ont pas été estimés dans cette étude.

## 2.4 Indicateurs d'efficacité

Le plus haut niveau de preuve d'efficacité d'une innovation thérapeutique ou en prévention est donné par une étude randomisée. Elle apporte la démonstration la plus rigoureuse de l'effet d'une innovation sur les critères de jugement mesurés au début et à la fin du protocole.

La prévalence et l'intensité de l'infection sont les indicateurs clés actuellement utilisés pour mesurer la charge de l'infection à *Schistosoma* dans une communauté donnée (**Onkanga et al., 2016**). Cependant dans notre étude, l'indicateur d'efficacité de chaque stratégie sera apprécié dans la communauté en termes de:

- nombre d'infections évitées ;
- Disability-Adjusted Life-Year (DALYs) : nombre d'années de vie ajustées sur l'incapacité (AVAI) ;
- Rapport coût par infection évitée ;
- Rapport coût par DALY évité.

## 2.5 Structure du modèle de traitement

Le modèle de notre étude est basé sur le diagramme prévu pour les études de cohorte SCORE. Il est utilisé dans le cadre des plus grands essais randomisés SCORE étudiant les options de distribution massive de médicaments pour les communautés dans les zones endémiques par l'infection à *S. mansoni* ou *S. haematobium* (**Shen et al., 2017**).

Nous l'appuierons par des paramètres issus de la revue de la littérature, des données collectées auprès du RISEAL-Niger. Il va nous permettre de comparer les coûts, les résultats en termes de réduction et contrôle de la morbidité, ainsi que la qualité de vie liée à la santé et la rentabilité des stratégies de distribution de masse des médicaments.

Dans ce modèle, les communautés ont été randomisées en six bras d'intervention. TEC, traitement à l'échelle de la communauté; traitement en milieu scolaire (TMS). Pas de traitement (NT), indiquant que des échantillons de selles et d'urines n'ont pas été prélevés pour ce bras car aucun traitement n'était prévu pour cette année.

**Figure 8: Diagramme d'étude du Schistosomiasis Consortium For Operational Research and Evaluation (SCORE).**

ANNEE 1(2011)		ANNEE 2(2012)		ANNEE 3(2013)	
Données de base/1 <sup>er</sup> traitement		Évaluation / 2 <sup>ème</sup> traitement		Bilan actuel / 3 <sup>ème</sup> traitement	
Bras 1	TEC	Bras 1	TEC	Bras 1	TEC
Bras 2	TEC	Bras 2	TEC	Bras 2	TMS
Bras 3	TEC	Bras 3	TEC	NT	NON TRAITER
Bras 4	TMS	Bras 4	TMS	Bras 4	TMS
Bras 5	TMS	Bras 5	TMS	NT	NON TRAITER
Bras 6	TMS	NT	NON TRAITER	Bras 6	TMS

**Source :** Onkanga *et al.*, 2016

L'évaluation de l'impact des différentes stratégies de distribution de médicaments sera basée sur un diagramme (Figure 8) selon un protocole du SCORE spécialement conçu pour l'étude du Niger, où des groupes de 25 villages regroupés géographiquement ont été assignés au hasard pour étudier les bras (Ezeamama *et al.*, 2016).

Dans notre étude, nous avons estimé les coûts de 30 villages dont 20 en stratégie de DMM en milieu scolaire et 10 en stratégie de DMM à l'échelle communautaire.

L'échantillonnage des élèves de cours d'initiation a été effectué pour tester si les approches DMM avaient des impacts différents sur la force de transmission et celui des adultes pour surveiller tout changement global susceptible d'affecter le village étudié.

Les prélèvements des échantillons des selles et urines des élèves de C.I et des adultes n'étaient programmés que pour le premier (niveau de base), le troisième (après deux traitements) et le cinquième (après quatre traitements) années de l'étude.

## 2.6 Calcul de coût et du ratio coût-efficacité

### 2.6.1 Calcul des coûts

Le coût de la stratégie a été estimé à partir des données collectées sur des supports conçus pour l'enquête des coûts.

Le coût unitaire des ressources humaines (RH) regroupe les salaires, per diem et les indemnités journalières.

**Coût Total des RH= (per diem + salaire journalier) x le nombre de jour consacré**

Chaque coût unitaire des intrants à type de transport (IT) a été pris individuellement et le total de chaque coût par intrants et par village a été estimé en fonction du nombre d'unité d'utilisation repartie dans le temps, puis ces totaux sont additionnés pour obtenir un coût total des IT. Il s'agit du montant du péage ou ticket de bus, le coût du carburant par kilomètre et coût de l'entretien du véhicule.

**Coût Total des IT= [(Péage ou Ticket) x coût unitaire] + [Carburant x coût unitaire] + [Entretien x Coût unitaire]**

Le coût total par intrant de type consommable (IC) est estimé en fonction de nombre utilisé par village.

**Coût des IC =  $\sum x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_i n_i$**  où x : coût unitaire et n : nombre d'unité

**Coût Total des intrants= coût des IT +coût des IC**

**Coût Total de la stratégie = coût des RH+ coût des IT+ coût des intrants**

Les coûts ont été analysés et rapportés aux coûts constant Francs CFA Ouest Africains 2009 à partir du dollars US en utilisant le taux de change annuel 2009 de la Réserve fédérale américaine (Leslie *et al.*, 2013). L'analyse économique escompté a été entreprise à l'aide de taux d'actualisation de 3 % en ligne avec les tarifs de la Banque Mondiale.

Nous évaluerons le nombre de cas d'infections évitées sur une période d'un an (01) après la première DMM afin d'en déduire le coût de l'infection évitée.

### 2.6.2 Calcul du ratio coût-efficacité

Le ratio coût-efficacité de la stratégie de distribution de masse des médicaments (DMM) a été calculé comme le quotient de la différence de coûts entre les deux stratégies (basée sur les scolaires et à l'échelle communautaire) par la différence d'efficacité de ces mêmes stratégies. Les indicateurs d'efficacité utilisés ont été le nombre de cas d'infections évitées et de DALYs évités.

Nous avons évalué le fardeau dû à l'infection schistosomienne en terme de cas d'invalidité et de DALYs causé par la maladie pendant les  $t$  années du programme DDM. Le modèle considère le coût d'un programme de distribution massive de médicament sur la durée de bonne santé conférée (3ans dans le cadre de cette étude) pondéré par les indicateurs d'efficacité (effets) du traitement estimé en terme de cas d'infections évitées et de DALYs évités. D'où l'on peut dériver le *ratio incrémental de coût-efficacité* (ICER).

$$\text{ICER} = \frac{\Delta \text{Coût}}{\Delta \text{Effet}}$$

L'ICER est exprimé en coût/infections évitées, coût/DALYs évités grâce à la distribution massive des médicaments. Le numérateur de l'ICER correspond à la différence entre le coût de la nouvelle stratégie (DMM à l'échelle communautaire) et la stratégie actuelle (DMM à base scolaire). Le dénominateur est la différence entre le nombre de cas d'infections évitées, de DALYs évités avec la stratégie DMM à l'échelle communautaire et base scolaire.

Pour évaluer le coût-efficacité, on compare l'ICER selon des critères basés sur la classification de la Banque Mondiale, établi par l'Organisation Mondiale de la Santé qui définit une intervention comme très coût-efficace si l'ICER est inférieur à 3 fois le PIB/habitant/DALY évité.<sup>16</sup>

Le DALY est la somme des années de vie perdues en raison d'une mortalité prématurée (YLL : years of life lost) et les années vécues avec une invalidité (YLD : years of life lived with disability). Pour calculer les DALYs évités, selon le modèle de Fox-Rushby et al., on utilise la pondération selon l'âge et le taux d'actualisation pour poser des équations pour les années de vie perdues (AVP ou en anglais YLL) et les années vécues avec une invalidité (AVI ou en anglais YLD), qui sont un artefact du calcul en temps continu.

$$\text{DALY}_{\text{évité}} = \text{YLL}_{\text{évité}} + \text{YLD}_{\text{évité}} \quad (1)$$

$$\text{YLLs}_{[r,K,\beta]} = \frac{KCe^{ra}}{(r+\beta)^2} \left\{ e^{-(r+\beta)(L+a)} [-(r+\beta)(L+a)-1] - e^{-(r+\beta)a} [-(r+\beta)a-1] \right\} + \frac{1-K}{R} (1 - e^{-rL}) \quad (2)$$

$$\text{YLDs}_{[r,K,\beta]} = D \left\{ \frac{KCe^{ra}}{(r+\beta)^2} \left[ e^{-(r+\beta)(L+a)} [-(r+\beta)(L+a)-1] - e^{-(r+\beta)a} [-(r+\beta)a-1] \right] + \frac{1-K}{R} (1 - e^{-rL}) \right\} \quad (3)$$

$K$  = facteur de modulation de la pondération en fonction de l'âge (1);

<sup>16</sup> Macroéconomie et santé : investir dans la santé pour le développement économique, Organisation mondiale de la santé, Genève (2001)

C= constante (0,1658);

r = taux d'actualisation (3%);

a = âge d'apparition du handicap (en année);

$\beta$  = paramètre à partir de la fonction de pondération en fonction de l'âge (0,04);

L= durée du handicap;

D = poids d'invalidité.

Nous n'avons enregistré aucun cas de mortalité dans notre étude, ainsi le calcul des DALYs évités se résume au calcul de l'AVI évitée (YLD avoided).

Nous avons deux groupes d'âge, celui des enfants dont l'âge est compris entre 5 à 14 ans avec un âge moyen de 8,91 ans et le groupe des adultes dont l'âge est supérieur ou égale à 15 ans, chez qui la moyenne d'âge n'a été établie par faute des données. Ce qui ne nous permet pas d'utiliser la méthode de calcul des DALYs en fonction de la pondération avec l'âge de **Fox-Rushby et al., (2001)**.

Nous avons utilisé le calcul des DALYs en temps discret de **Larson (2013)**, avec le temps en années et le facteur d'actualisation,  $1 / (1 + r)^t$ , où r est le taux d'actualisation et t le nombre d'années. Mais pour avoir la même réponse que l'approche en temps continu de **Fox-Rushby et al., (2001)**, nous avons utilisé  $e^{-rt}$  comme facteur d'actualisation.

Nous aurons comme formule pour le calcul des AVI (YLD) :

$$YLD_{r,0} = D(1 / r)(1 - e^{-r*t}) \quad (4)$$

0 : le temps présent

r : le taux d'actualisation

t : le temps vécu avec une invalidité

D : poids d'invalidité

La valeur d'un poids d'invalidité (Disability Weights) de la schistosomiase diffère selon le stade de la maladie. Dans notre étude, les sujets présentant des complications schistosomienne sont âgés de plus de 20 ans, néanmoins nous avons trouvé des cas d'anémie, d'hépatosplénomégalie, de syndrome dysentérique, d'hématurie et d'ascite dans la tranche d'âge de 5 à 14 ans. Selon le

Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016)<sup>17</sup>, le poids d'invalidité des enfants de 5 à 14 ans est de **0,074**[0,049 – 0,104] et pour les adultes **0,114** [0,078 - 0,159] avec IC de 95%.

Après l'estimation du coût total de chaque stratégie, ces étapes ont été suivies :

- La couverture a été obtenue en divisant le nombre total traité par la population cible, le tout multiplié par 100.
- La Proportion Attribuable =  $\frac{(RR-1)}{RR}$ <sup>18</sup> = **(61,53%)** d'où RR, le risque relatif de contracter la schistosomiase une fois en contact fréquent avec l'eau du fleuve ou de la marre. Des études menées par **Rakotonirina et al., (2010)**, ont montré que ce risque relatif est de **2,6**[1,7-4,1]
- Le cas d'infections évitées =  $\frac{\text{Nombre total traité} \times \text{Proportion Attribuable}}{100}$
- Le coût par cas évités = Coût total de la stratégie / nombre de cas d'infection évités
- Le coût par personne traitée = Coût total de la stratégie / nombre de personne traitée
- Le coût net = Coût total par stratégie – Coût évité
- Ratio = Coût net / Cas évités
- Ratio = Coût net / DALYs évités
- PIB= 391,2 USD
- 1USD = 562,91 Fr CFA.

### 2.6.3 Analyse de la sensibilité

La réalité physique d'un système de transmission d'une morbidité dans le cas de la schistosomiase est très complexe, avec en général des comportements non linéaires et non stationnaires. Dans le cas où il peut être décrit par des équations dynamiques, ces dernières dépendent de paramètres dont la valeur est souvent mal connue ou évolue au cours du temps. Compte tenu des nombreux paramètres qui rentrent dans la construction du modèle et l'importante incertitude qui entoure la valeur de certains d'entre eux, l'analyse de sensibilité permet de prendre en compte ces incertitudes et d'évaluer la robustesse des résultats de notre étude. Pour gérer ces incertitudes dans le modèle et dans le but d'estimer leur influence, on considère différents scénarios sur les résultats du modèle en partant d'une hypothèse de base. L'étendue de variation des paramètres est représentée dans le chapitre « résultats » (tableau 4).

---

<sup>17</sup> <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2016>

<sup>18</sup> [http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/ep/ep713\\_association/EP713\\_Association6.html](http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/ep/ep713_association/EP713_Association6.html)

## 2.7 Méthode de collecte et analyse des données

La méthode de collecte de données a été élaboré par le Schistosomiasis Consortium For Operational Research and Evaluation (SCORE) dont le secrétariat est à l'University of Georgia (Athens), avec la collaboration de l'Emory University (Atlanta), et l'Imperial College (London). Cinq districts (Tillabéry, Filingué, Say, Kollo et Téra) ont été inclus dans cette étude.

### 2.7.1 Collecte des données

L'enquête sur les coûts a été conçu pour recueillir des données sur le temps nécessaire et les ressources utilisées par le personnel de santé de district, de sous district, par les agents communautaires, par le personnel de l'inspection de l'éducation dans la prestation la distribution de masse des médicaments déployé sur 4 ans à partir de 2011. Des formulaires ont été conçus pour saisir les coûts pour plusieurs villages.

- **Formulaire A** : pour la collecte des frais de personnel, à savoir les indemnités et salaire journalière. Cependant, le temps consacré est indiqué puis estimé à 0 \$.
- **Formulaire B** : pour collecter les coûts concernant quelques aspects liés au transport, tels que le carburant, les tickets de bus, les péages.
- **Formulaire C** : pour la collecte des coûts par rapport aux consommables, les matériaux, les services achetés, la location des véhicules et les dons (estimés 0 \$).
- **Formulaire D** : recense les informations relatives aux médicaments utilisés et la couverture obtenue par la DMM.

Les données épidémiologiques concernant le taux de prévalence de la schistosomiase dans ses deux formes (*S. mansoni* et *S. haematobium*) avant le traitement et 4ans après seront collectées respectivement dans le rapport 2011 et 2014 du RISEAL-Niger.

### 2.7.2 Analyse des données

Ces données collectées, nous permettrons de calculer le coût financier d'une année de distribution massive des médicaments, par personne traitée, le coût par cas évité et le coût net par DALY évité. Les données sont traitées à partir du logiciel Excel 2016.

## CHAPITRE IV : ANALYSE DES RESULTATS ET RECOMMANDATIONS

Dans ce chapitre, après avoir présenté les résultats, nous procéderons à la discussion pour ensuite faire des recommandations et conclure.

### Section 1 : Présentation et analyse des résultats

Pour la présentation des résultats, nous allons évoquer les caractéristiques de la population et la couverture de la distribution du praziquantel dans chaque stratégie, puis le coût de chaque stratégie de DMM sous forme de tableau ensuite nous aborderons le deuxième point, relatif au tableau récapitulatif des coûts des deux stratégies et enfin, le dernier point est consacré à l'analyse des ratios coût-efficacité ; ce qui nous permettra de vérifier la robustesse de nos résultats enfin d'en retenir la meilleure option en termes de ratio coût-efficacité.

#### 1.1. Caractéristiques de la population traitée

L'analyse s'est portée sur 36309 personnes ayant reçu le traitement de praziquantel, réparties sur deux sites selon la stratégie de distribution massive de médicament utilisée.

##### 1.1.1 Distribution par sexe

L'analyse montre une surreprésentation des hommes avec une participation de 55,08 % contre 44,92 % des femmes dans la stratégie DMM à base scolaire et dans la stratégie DMM à l'échelle communautaire le ratio est de 53,16 % d'hommes contre 46,84 % de femme. Cette différence marque une hétérogénéité probable de l'importance du fardeau de la maladie sur le sexe masculin que féminin.

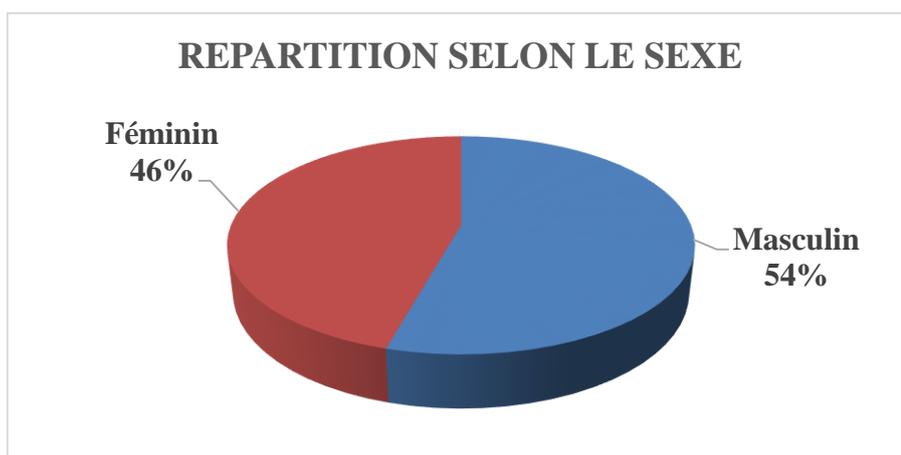
**Tableau 2:** Distribution de la population traitée par sexe et par stratégie

Stratégies	Masculin	Féminin	Total
TMS	12065 (55,08 %)	9840 (44,92 %)	21905
TEC	7657 (53,16 %)	6747 (46,84 %)	14404
Total	19722 ( 54,32 %)	16587 (45,68 %)	36309

**Source:** Auteur

Pour l'ensemble du traitement avec les deux stratégies ; les hommes représentent 54,32 % contre 45,68 % des femmes avec un sexe ratio Femme/Homme de 0,84.

**Figure 9: Répartition de la population traitée dans les deux stratégies selon le sexe**



**Source :** Auteur

### 1.1.2 Distribution par âge

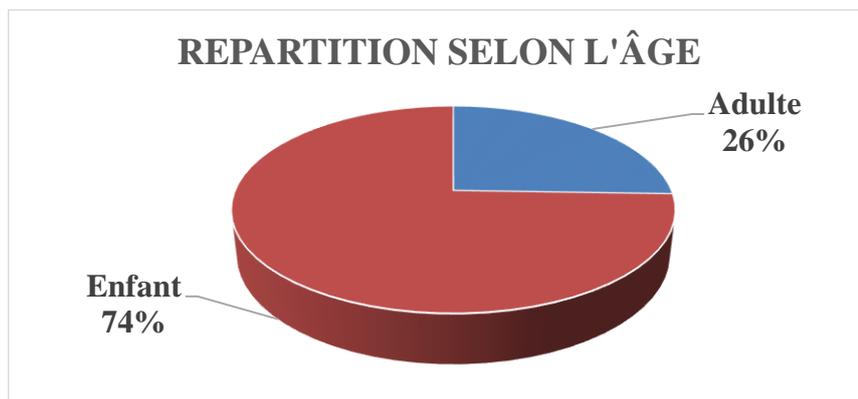
Nous avons deux catégories d'âges dans notre étude, la catégorie de 5 à 14 ans considérée comme celle des enfants et de 15 ans et plus celle des adultes. Les enfants représentent 90,82 % contre 9,18 % des adultes dans la stratégie de DMM à base scolaire (TMS). Dans la stratégie à l'échelle communautaire (TEC), les adultes représentent 50,39 % contre 49,61 %. Ces chiffres cadrent parfaitement avec les différentes stratégies.

**Tableau 3: Distribution de la population traitée par âge et par stratégie**

AGE (année)	Stratégies		
	TMS	TEC	Total
5 – 14(Enfants)	19895 (90,82 %)	7146 (49,61 %)	27041(74,47%)
≥ 15(Adultes)	2010 (9,18 %)	7258 (50,39 %)	9268 (25,52%)

**Source :** Auteur

**Figure 10:** Répartition de la population traitée dans les deux stratégies selon l'âge

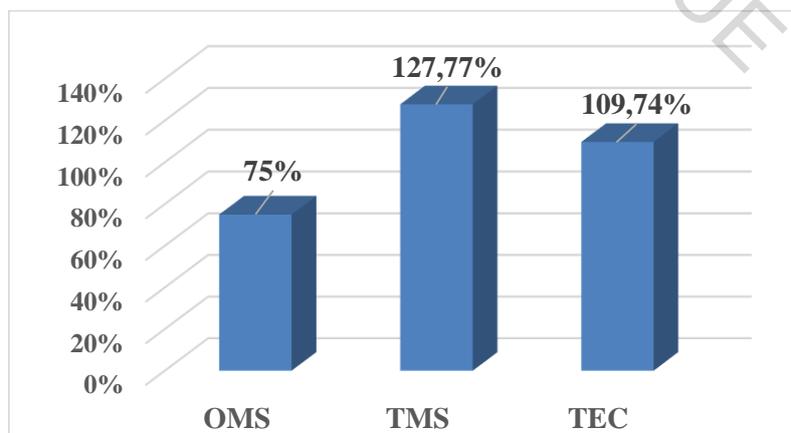


**Source :** Auteur

### 1.1.3 Couverture de la distribution massive des médicaments

Selon l'OMS, pour le contrôle de la morbidité due à la schistosomiase d'ici 2020. Il faut atteindre une couverture géographique de 100 % et une couverture nationale d'au moins 75 %. La cible globale à atteindre dans cette étude est de 30270 personnes dont 13126 en stratégie DMM à l'échelle communautaire et 17144 en stratégie DMM à base scolaire. La couverture du traitement est **127,77 %** soit 21905 personnes ayant reçu 40221 comprimés dans la stratégie DMM à base scolaire et de **109,74 %** soit 14404 personnes ayant reçu 30575 comprimés de PZQ dans la stratégie DMM à l'échelle communautaire. Le prix d'un comprimé de PZQ 600mg coute 0,08 USD (WHO, 2013). Le coût du praziquantel n'est pas comptabilisé dans cette étude, néanmoins le coût total des 70796 comprimés distribués = 5663,68 USD (3188142,11 Fr CFA).

**Figure 11:** Couverture de la distribution massive des médicaments par stratégie



**Source :** Auteur

## 1.2. Distribution massive des médicaments

Les coûts de traitement ont été estimés à partir des données fournies par divers prestataires institutionnels constitués par les agents de la santé (équipes cadre du district), les agents de l'éducation nationale (les enseignants du primaire), les agents communautaires et les agents du programme RISEAL-Niger qui ont été en première ligne dans la lutte contre la schistosomiase. On distingue des coûts fixes qui correspondent à la mise en place des structures (infrastructures, matériels, perdîmes...) et les coûts variables générés par les consommables et achats des services. Le coût d'un traitement varie selon l'OMS de 0,25 à 0,30 USD. On estime le coût économique traitement d'un épisode d'infection à *Schistosoma* à 0,58 USD (326,4878 Fr CFA). En terme d'efficacité, la distribution massive des médicaments a permis d'éviter des dépenses liées à la maladie à travers le programme. L'indicateur basique mesurant l'efficacité d'un programme de distribution massive de médicament est le nombre de cas d'infections évité. Dans la littérature récente, l'unité de mesure standard de l'efficacité dans les études coût-efficacité est le DALY évité qui est un indicateur surtout utilisé par l'OMS.

**Tableau 4: Les principaux résultats et effets de la Distribution des médicaments**

PARAMETRES	TMS	TEC
Population cible	17144	13126
Total traité (a)	21905	14404
Total cas évités (b = a*PA/100)	13480	8864
Coût total (c)	23 992 828 Fr CFA	8 544 372 Fr CFA
Coût évités (d= a*326,4878 Fr CFA)	4 401 056 Fr CFA	2 893 988 Fr CFA
Coût net(e = c - d )	19 591 772 Fr CFA	5 650 384 Fr CFA
Coût par personne traitée (f= e/a)	894,39 Fr CFA	392,27 Fr CFA
DALY( g = $\sum$ YLD)	0,5394	0,5394
DALY évité (g*b)	7269,76	4780,90
Coût net/Cas évités	1 453,33 Fr CFA	637,45 Fr CFA
Coût net/DALY évités	2694,96 Fr CFA	1181,86 Fr CFA
Seuil de référence		
Coût-efficace (3×PIB/cap)	1173,6 USD	1173,6 USD
Très coût-efficace (PIB/cap)	391,2 USD	391,2 USD

**Source :** Auteur

Nous présenterons un tableau sur le coût total de chaque ressource utilisée et les effets en termes d'efficacité générés. Pour les détails voir l'annexe.

### 1.2.1 En milieu scolaire

#### - *Par rapport au coût*

Le coût total de la stratégie DMM en milieu scolaire a été estimé de la façon suivante dans les différents districts.

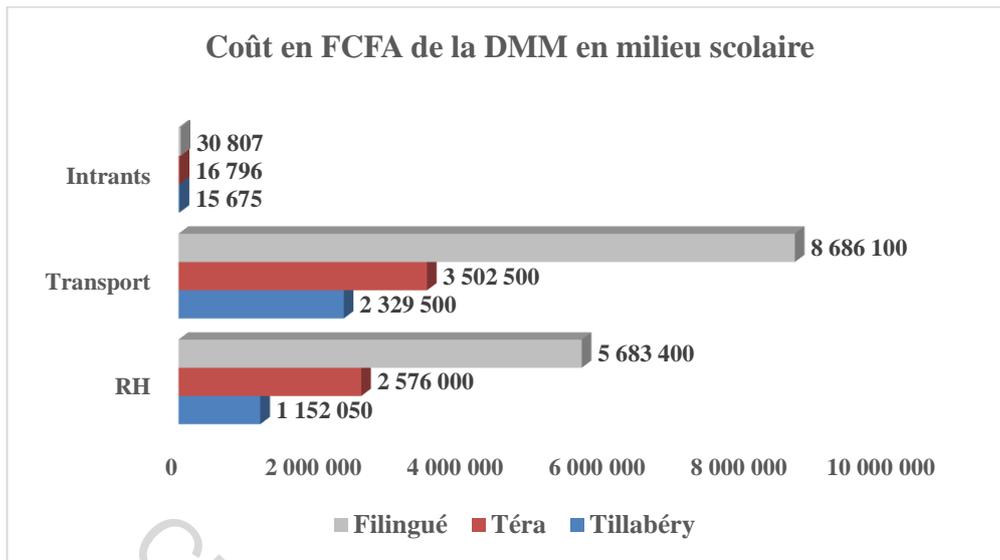
**Tableau 5: Synthèse des coûts de la stratégie DMM en milieu scolaire (million de Fr CFA)**

Composantes	Tillabéry	Téra	Filingué	Total	%
<b>RH</b>	1 152 050	2 576 000	5 683 400	9 411 450	39,22
<b>Transport</b>	2 329 500	3 502 500	8 686 100	14 518 100	60,51
<b>Intrants</b>	13 410	16 390	23 840	53 640	0,22
<b>Autres services</b>	2265	406	6967	9638	0,04
<b>Total</b>	<b>3 497 225</b>	<b>6 095 296</b>	<b>14 400 307</b>	<b>23 992 828</b>	<b>100</b>

**Source** : Auteur

Le coût total de la stratégie de la campagne de DMM en milieu scolaire est de **23 992 828 FCFA**. Nous observons des différences de coût, le plus élevé est celui de Filingué soit **14 400 307 Fr CFA** et le plus petit est celui de Tillabéry avec **3 497 225 FCFA**. Le coût du transport représente 60,51% du coût total et 39,22% du coût total correspond au coût des ressources humaines. Cette campagne de distribution massive des médicaments a vu la participation de plusieurs acteurs tant au niveau communautaire mais aussi le personnel du ministère de la santé et de l'éducation nationale. L'activité a été supervisée en grande partie par le corps enseignant et les agents du programme RISEAL-Niger. Le coût des ressources humaines est estimé à **9 411 450 FCFA**. Le coût des intrants et autres services sans les médicaments est estimé respectivement à **53 640 FR CFA** et **9638 FCFA**.

**Figure 12 : Répartition des coûts par composantes de la DMM en milieu scolaire**



**Source :** Auteur

- *Par rapport à l'efficacité*

La stratégie de distribution massive des médicaments en milieu scolaire a permis une couverture de 127,77%. Ce traitement permettrait d'éviter 13480 cas d'infections, soit **4 401 056 FCFA** d'épargne par an des dépenses liées à la maladie à travers le programme. S'agissant des DALY évités, leur nombre s'élève à **7269,76 par année**.

**1.2.2 A l'échelle communautaire**

- *Par rapport au coût*

Le tableau ci-dessous est celui du coût total des ressources utilisées lors de la campagne de distribution de masse de médicament dans la communauté des districts de Say et Kollo.

**Tableau 6: Synthèse des coûts de la stratégie DMM à l'échelle communautaire (en Fr CFA)**

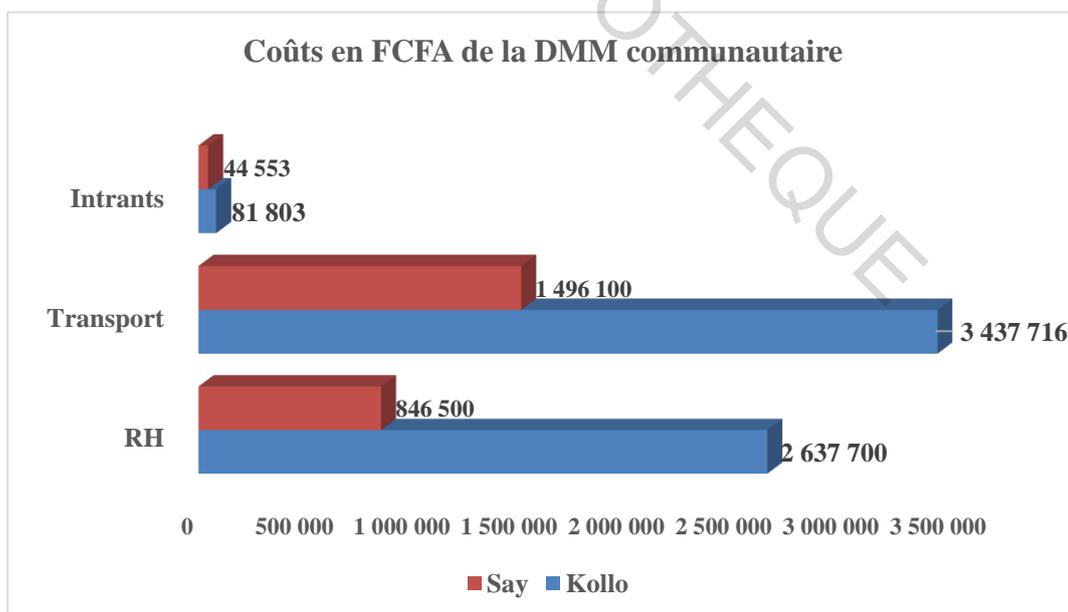
Composantes	Kollo	Say	Total	%
<b>RH</b>	2 637 700	846 500	3 484 200	40,77
<b>Transport</b>	3 437 716	1 496 100	4 933 816	57,74
<b>Intrants</b>	49 170	11 920	61 090	0,71
<b>Autres services</b>	32633	32633	65 266	0,76
<b>Total</b>	<b>6 157 219</b>	<b>2 387 153</b>	<b>8 544 372</b>	<b>100</b>

**Source :** Auteur

Le coût total de la stratégie de la campagne de DMM à l'échelle communautaire est estimé à **8 544 372 Fr CFA**. Le plus petit coût de la campagne est celui de Say et s'élève à **2 387 153 Fr CFA** tandis-que celui de Kollo est estimé à **6 157 219 Fr CFA**. Le coût représente presque 58% du montant global et les intrants (Registre, Toise) représente 0,71% du coût total de la stratégie DMM en milieu communautaire.

Plusieurs acteurs, surtout beaucoup de personnes des communautés concernées ont pris part aux différentes activités de la campagne. Le coût total de la catégorie de ressources humaines (RH) est estimé à **3 484 200 Fr CFA**. Le district de Kollo a consommé trois fois plus en ressources humaines que celui de Say, avec respectivement **2 637 700 Fr CFA** et **846 500 FCFA**. Durant l'activité, du matériel logistique tel que pirogues, charrettes, motos, vélos et voiture ont permis le transport des personnes en charge de la mise en place des intrants sur les sites de distributions. Pour mener à bien cette activité, des points de distribution de médicament ont été créés dans tout le village, en plus des équipes mobiles qui font l'administration des médicaments par le système de porte à porte. Le coût total des intrants et autres services liés à l'acheminement s'élevait à **126 356 Fr CFA** sans le coût des médicaments. De toutes les ressources mobilisées, c'est le transport qui a le coût le plus élevé, **4 933 816 Fr CFA**, sans doute à cause de l'accès difficile de la population dans cette zone.

**Figure 13** : Répartition des coûts par les composantes de la DMM à l'échelle communautaire



**Source** : Auteur

- *Par rapport à l'efficacité*

Dans les districts Kollo et Say avec la stratégie à l'échelle communautaire (TEC), 8864 cas d'infections pourraient être évités, on aurait **2 893 988 FCFA /an** de coût à éviter, sans tenir compte des coûts des médicaments. Le nombre de DALY évités s'élèvent à **4780,90**. La couverture du traitement est de 109,74%.

### 1.3. Analyse comparative coût-efficacité de la distribution massive des médicaments

Nous avons dans le **tableau 4**, les résultats du ratio coût-efficacité de la distribution massive des médicaments contre la schistosomiase. Le ratio incrémental de coût-efficacité (ICER) s'exprime en coût/cas évité et coût/DALY évité.

#### 1.3.1 Ratio coût-efficacité de la stratégie en milieu scolaire

L'ICER, dans la stratégie TMS est de 1 453,33 Fr CFA/Cas évité (2,58 USD/cas évité) et de 2694,96 Fr CFA/DALY évité (**4,78 USD/DALY évité**). Cet ICER est inférieur au PIB du Niger qui est évalué à 391,2 USD (220210,39 Fr CFA). On pourrait donc avancer que cette stratégie TMS est meilleure en terme de coût et d'efficacité puisque l'ICER est inférieur au PIB.

**Figure 14 : Ratio coût-efficacité en stratégie TMS**



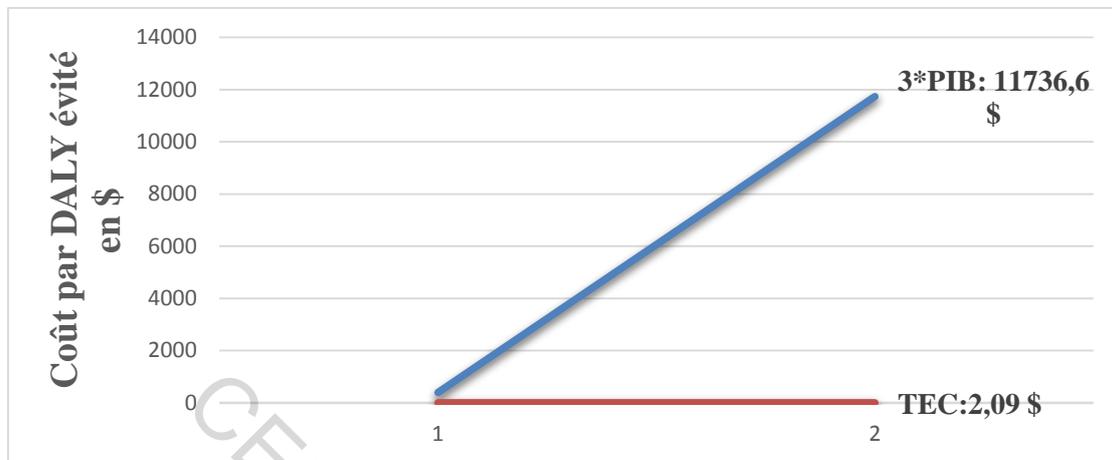
**Source :** Auteur

#### 1.3.2 Ratio coût-efficacité de la stratégie à l'échelle communautaire

La stratégie TEC utilisée dans les districts de Say et Kollo a un ratio coût-efficacité de 1181,86 Fr CFA/ DALY évité (**2,09 USD/DALY évité**). Le coût/cas évité est estimé à 637,45 Fr CFA (**1,13 USD/cas évité**). Le programme de distribution massive de médicament réalisé à l'échelle

communautaire (TEC) à un coût/DALY évité inférieur à 391,2 USD (220210,39 Fr CFA) qui est le seuil coût-efficacité de l’OMS, donc cette stratégie est aussi très efficace.

**Figure 15: Ratio coût-efficacité en stratégie TEC**



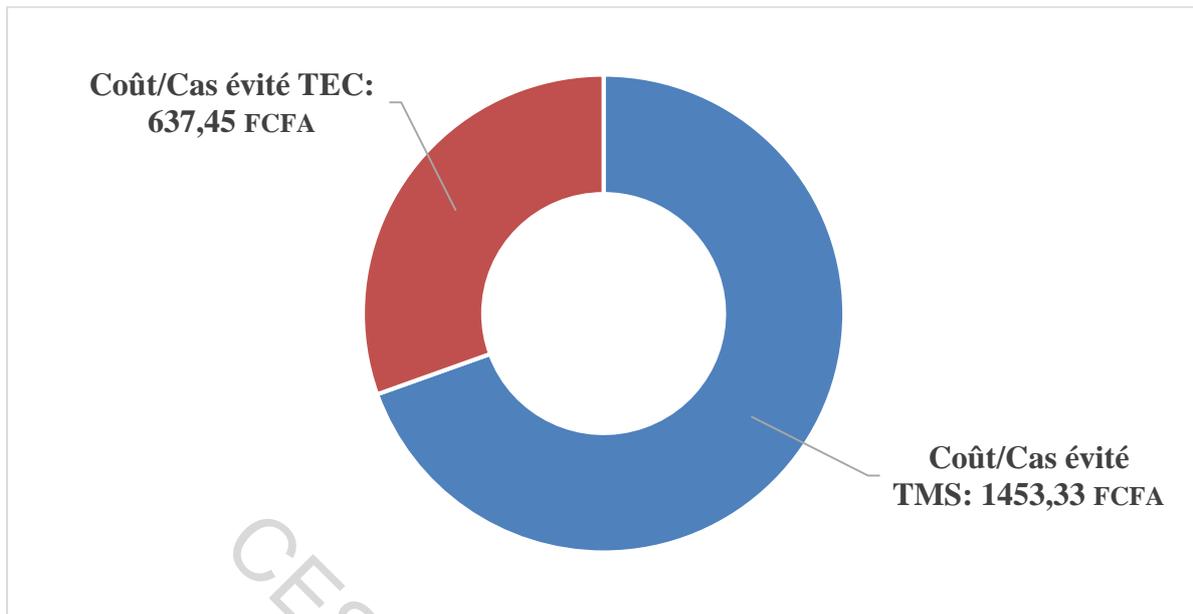
**Source :** Auteur

### 1.3.3 Comparaison des deux stratégies de distribution massive des médicaments

Nous constatons que dans le tableau 4 que le coût financier de la stratégie en milieu scolaire (TMS) a coûté **23 992 828 FCFA**. La distribution a permis de couvrir et protéger une population de 21905 de personne de tout âge et sexe, avec un coût par personne traitée est de **894,39 FCFA**. En terme d’efficacité, cela nous permet d’éviter 13480 cas de schistosomiase. Le coût évité grâce à la stratégie TMS est de **4 401 056 FCFA**. Le coût moyen par cas évité est de **1 453,33 FCFA** et le coût net de la stratégie est de **19 591 772 FCFA**. Cette stratégie a permis d’éviter au total 7269,76 DALYs, le coût moyen net par DALY évité est de **2694,96 FCFA**

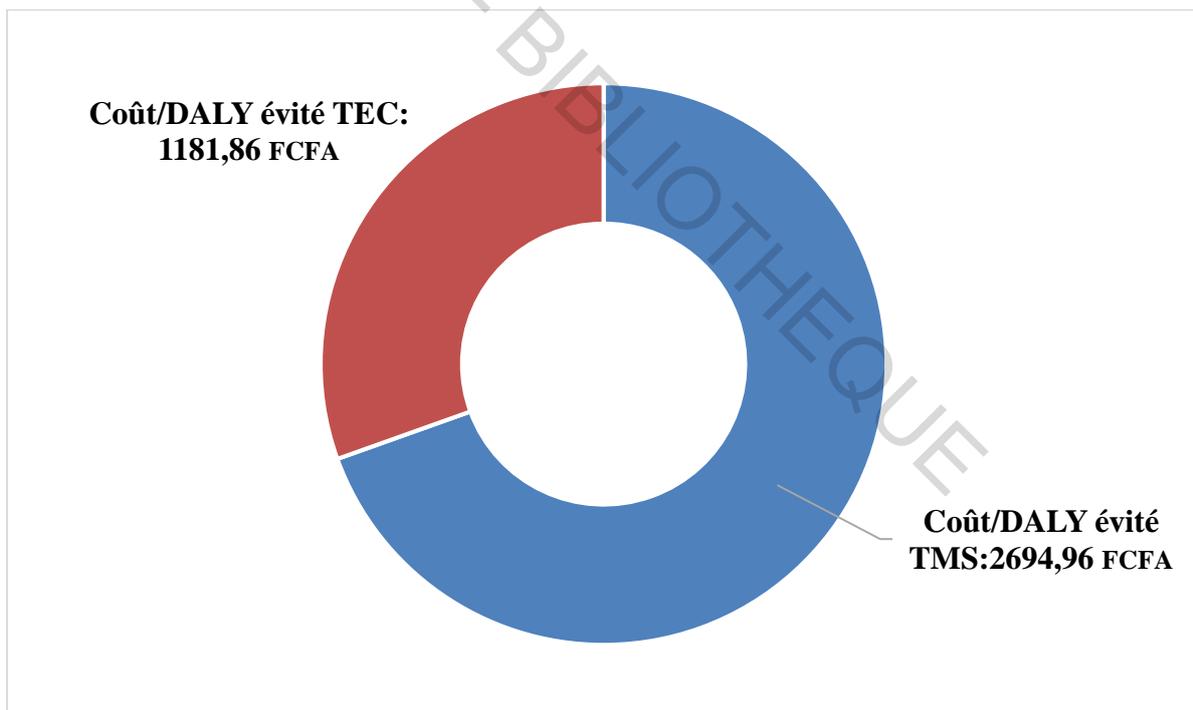
La stratégie de distribution massive à l’échelle communautaire (TEC) a eu lieu dans deux districts. Cette stratégie a permis de protéger une population de 14404 de personne de la maladie à un coût financier total de **8 544 372 FCFA**. Le coût par personne traitée est de **392,27 FCFA** et 8864 cas de schistosomiase évités. Le coût évité par la stratégie TEC est de **2 893 988 FCFA**, ce qui nous donne coût net de **5 650 384 FCFA**. Le coût moyen par cas évité est de **637,45 FCFA**. Le total DALYs évité est de 4780,90, ce qui nous permet d’avoir un coût net par DALY évité de **1181,86 FCFA**.

**Figure 16** : Comparaison des ratios coût/cas évité des stratégies TMS et TEC



**Source** : Auteur

**Figure 17**: Comparaison des ratios coût/DALY évité des stratégies TMS et TEC



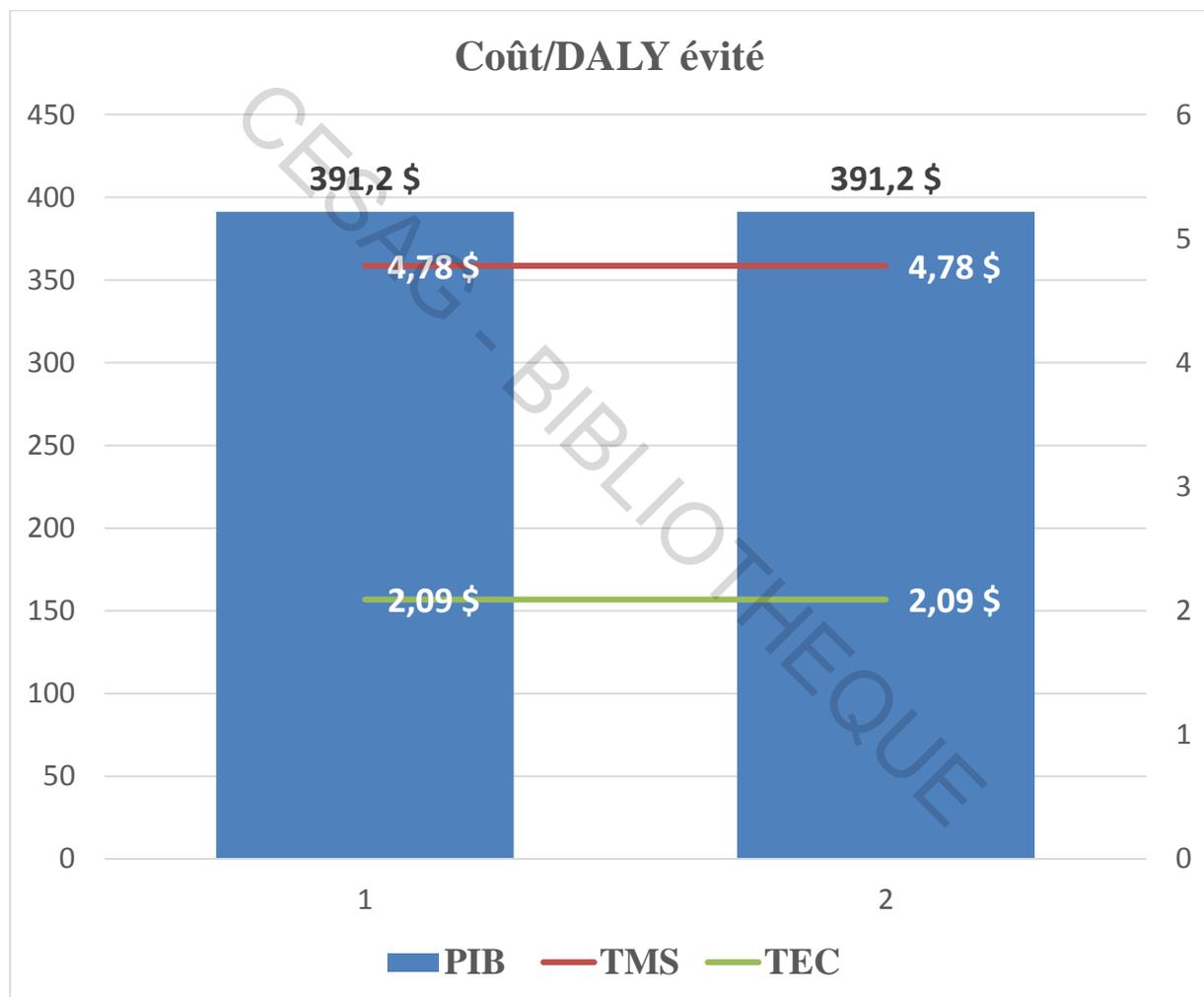
**Source** : Auteur

Plusieurs observations émergent de cette étude. L'analyse coût-efficacité qui est l'objet de notre étude montre sur la base d'un coût par DALY évité que la stratégie de distribution massive de médicament à l'échelle communautaire avec un coût/DALY évité de **1181,86 FCFA** est meilleure en terme de coût-efficacité en comparaison avec celui de la stratégie en milieu

scolaire qui a un coût/DALY évité de **2694,96 Fr CFA**. Les deux stratégies ont un coût/DALY évité en dessous du seuil de l'OMS (DALY/an = 1173,6 USD/hbt).

Sur la base des coûts par infection évitée, nos résultats montrent que la stratégie DMM en milieu scolaire est la plus coûteuse avec un coût de **1453,33 Fr CFA (2,58 USD)** par infection évitée. Quant à la stratégie DMM à l'échelle communautaire, le coût par infection évitée est de **637,45 Fr CFA (1,13 USD)**.

**Figure 18: Comparaison des Ratio coût/DALY évité des stratégies TMS et TEC par rapport au seuil de l'OMS**



**Source :** Auteur

Sur la figure 18, les coûts/DALY évité des stratégie TMS et TEC sont inférieurs au seuil coût-efficacité de l'OMS (391,2 USD/hbt), donc les stratégies sont meilleures en terme de coût-efficacité.

## 1.4. Discussion par rapport aux études similaires

### 1.4.1 Profil épidémiologique

Les chiffres relatifs au coût par traitement et la prévalence se rapportent à l'échantillon étudié dans cinq districts situés dans la vallée du Niger. Il s'agissait d'une zone de prévalence élevée de la maladie et de forte densité de population par rapport à d'autres régions du pays. Les coûts par personne traitée peuvent être plus élevés dans les zones moins denses et plus isolées. De même, le coût par infection évitée sera plus élevé dans les sous-populations où la prévalence change moins. Dans notre étude 74,47% des enfants (5-14 ans) ont reçu de traitement dans la population totale traitée, ce qui approche le taux de 79% obtenu en Ouganda (**Ndyomugenyi et al., 2003**).

Le Partenariat pour le développement de l'enfant (**PCD, 1999**), a fourni des preuves du Ghana et de la Tanzanie sur le coût des traitements à grande échelle dans les écoles et sur les économies pouvant être réalisées grâce à l'utilisation des infrastructures scolaires existantes pour le traitement. Cependant, là où le taux de scolarisation est faible, il est nécessaire de disposer de méthodes supplémentaires pour atteindre les populations cibles. En effet, l'adoption d'une stratégie de traitement de masse à l'échelle de la communauté pourrait entraîner des économies dans de nombreux contextes à long terme, en raison de sa capacité à interrompre la transmission.

Des études au Niger (**Leslie et al., 2011**), au Kenya (**Secor et al., 2018**) et en Ouganda (**French et al., 2015**) ont examiné l'efficacité du traitement dirigé par la communauté et du traitement en milieu scolaire en termes de couverture pour les enfants inscrits et non-inscrits. Au Niger la couverture était faible avec 66,78%, par contre au Kenya la couverture dans les deux systèmes était similaire (> 90%) comme au Burkina Faso (91%), alors qu'en Ouganda, le taux de couverture était plus élevé (97%). Dans notre étude la couverture dépasse les 100 % dans les deux stratégies de traitement. Cela s'explique sans doute par la non maîtrise de la population cible des adultes et des enfants en âge de scolarisation. Ce groupe n'ont jamais bénéficié de traitement au praziquantel, destiné uniquement aux enfants scolarisés et quelques adultes à haut risque où présentant une invalidité marquée due à la maladie.

### 1.4.2 Coût et rapport coût-efficacité

Les coûts obtenus ont été calculés à partir des informations sur les fiches conçues pour collecter les données sur les ressources utilisées pour la distribution massive des médicaments. Lors de l'enquête, certains coûts n'ont pas été pris en compte. Néanmoins, nous avons pu estimer le coût financier des différentes stratégies (Stratégie TMS et stratégie TEC).

Des études ont porté sur la question économique liées à la distribution massive des médicaments dans certains pays de l'Afrique subsaharienne et en Afrique orientale, et se sont presque tous intéressés à l'analyse coût-efficacité sur les deux stratégies de distribution massive des médicaments.

A l'analyse de nos résultats, nous constatons que le coût moyen par infection évitée de la stratégie DMM en milieu scolaire (2,58 USD) pour un cycle de traitement reste dans le sillage du coût total par infection évitée trouvé au Niger qui est de 2,5 USD sur deux cycles de traitement (**Leslie et al., 2011**). Ce coût aurait été conforme à celui de la stratégie DMM à l'échelle communautaire en deux cycles de traitement (2,26 USD).

Le coût financier par traitement dans notre étude est de 894,39 Fr CFA (1,58 USD) dans la stratégie TMS, plus élevé par rapport à la stratégie TEC avec 392,27 Fr CFA (0,69 USD) par traitement. Ces coûts sont plus élevés que ceux trouvés par différents auteurs. Le coût par traitement est de 0,31 USD et 0,33 USD au Burkina Faso respectivement dans le milieu scolaire et communautaire (**Gabrielli et al., 2006**), puis de 0,39 USD en milieu scolaire en Ouganda (**Brooker et al., 2008**) et enfin au Niger, le coût est de 0,47 USD et 0,41 USD respectivement en milieu scolaire et communautaire (**Leslie et al., 2011**). Ces résultats s'expliquent par le coût du transport (location de véhicule, carburant, tickets de bus, achats d'autre service en rapport...) qui constitue respectivement 57,74 % et 60,51 % des coûts totaux des stratégies TEC et TMS. Ces résultats ne sont pas assez claires, il se peut que des coûts non-financiers (utilisation gratuite des véhicules de l'État et carburant mise à la disposition de la DMM) soient inclus dans la collecte des coûts financiers. Le coût par personne traitée peut-être réduit soit en augmentant la couverture, soit en améliorant l'efficacité des ressources.

### 1.4.3 Distribution massive de médicament

Une approche consiste à évaluer les avantages directs en termes d'impact sur la productivité des adultes et la valeur de cette productivité. Le nombre de jours de travail agricole familial perdu à cause de la schistosomiase a été évalué dans des systèmes de production pluviale dans l'État de Benue, au Nigéria soit une perte moyenne de 18,7 jours ouvrables par adulte (**Umeh et al., 2004**). Le coût par infection évitée des adultes dans une étude menée au Niger (**Leslie et al., 2011**) est estimé à 4,3 USD, soit 3 jours de travail (sur la base du taux journalier agricole 1,4 USD en 2005), ou 2,3 jours (basé sur un taux de 1,9 USD en année normale). Dans notre étude en considérant respectivement les mêmes bases (les taux de 1,4 USD et 1,9 USD), nous avons 2,58 USD soit 1,8 jours de travail ou 1,3 jours. Certes le nombre de jours est moindre mais indique un gain économique potentiel du traitement à l'échelle communautaire. Le gain

pourrait être plus important en fonction des taux de réinfection chez les adultes et les besoins du traitement qui en découlent.

Autres considérations, les coûts des médicaments et certains coûts indirects de la maladie n'ont pas été pris en compte (jours de travail perdus, les donations sous forme de services, etc....). Les modalités de valorisation des coûts indirects dans les études médico-économiques ne sont pas très claires. Quoique les DALYs captent une partie du retentissement de la maladie, mais on ne saurait exprimer en termes monétaires.

#### **1.4.4 Analyse de la sensibilité**

L'analyse de la sensibilité réalisée a permis de constater la prépondérance des poids d'incapacités associés à la schistosomiase et sa durée comme paramètre clé du modèle. En effet, le fardeau de la schistosomiase sur l'année de vie ajustée sur l'incapacité (DALY) est souvent calculé en appliquant simplement un facteur de pondération de l'invalidité représentant l'incapacité d'un cas de prévalence « moyen » de la schistosomiase pour étudier la charge de morbidité à un moment donné. Cependant, la morbidité associée à la schistosomiase est complexe et ne résulte souvent pas simplement de la présence ou de l'absence d'infection, car même les stades précoces de la morbidité liée à la schistosomiase (comme la diarrhée, l'anémie et la malnutrition calorique) se sont révélés être liés en partie à l'intensité de l'infection chez l'individu. Donc il est trompeur d'appliquer ce même cadre pour estimer la morbidité évitée au fil du temps grâce à une intervention, c'est-à-dire calculer le nombre de DALY évitées en appliquant une pondération de l'incapacité au nombre d'années de cas prévalences détectables évitées. Ceci est important car, lorsque la morbidité est liée à l'intensité de l'infection, l'estimation de l'impact du traitement sur la morbidité basée uniquement sur la réduction de la prévalence de l'infection peut donner lieu à une quantification trompeuse, notamment en ce qui concerne l'impact du traitement de différents groupes d'âge, (**Turner et al., 2017**) en raison de la relation non linéaire entre l'intensité de l'infection et la prévalence, le traitement à des niveaux d'intensité élevés peut entraîner une réduction importante de l'intensité moyenne de l'infection mais n'a qu'un impact mineur sur la prévalence.

Une autre analyse de sensibilité portant sur les principaux coûts, nous a révélé que le coût du traitement est sensible aux modifications des coûts variables. Une augmentation de 10% des salaires des ressources humaines (RH) entraînerait une augmentation de 3,91 % du coût financier total du traitement (8 544 372 Fr CFA) dans la stratégie TEC et une augmentation de 0,39 % du coût de la stratégie TMS (23 992 828 Fr CFA). Une augmentation de 10% des coûts du transport entraînerait une augmentation de 1,1% du coût économique total du traitement, ou

une augmentation de 0,54 % du coût de la stratégie TEC et une augmentation de 5,7 % du coût dans la stratégie TMS.

### **1.5.Limites de l'étude**

L'étude comporte quelques limites qu'il convient de souligner. D'abord, le coût de la prise en charge qui pourrait être mieux estimée par une méthode de la comptabilité analytique. Nous avons considéré le coût moyen donné par étude sur le coût économique du programme RISEAL-Niger. Une donnée qui n'a pas pris en compte les étapes d'une prise en charge normale d'une maladie à savoir la consultation, les examens complémentaires et le traitement.

Ensuite, les connaissances dans ce domaine font qu'il est difficile de saisir avec précision l'impact du traitement sur la morbidité liée à la schistosomiase dans les modèles de transmission. Ce qui a rendu difficile le calcul de DALY évité.

De plus, les poids utilisés par l'OMS ne tiennent pas compte des incapacités partagées par la présence de comorbidité (un individu ayant les deux formes de schistosomiase). Il est difficile d'évaluer l'effet de la comorbidité sur l'estimation du fardeau relié à cette maladie.

Enfin, la diversité des sources rend les données financières discordantes et difficiles à combiner puis analyser. Néanmoins les estimations fournies sont pertinentes pour que l'on puisse analyser et interpréter les coûts financiers de la campagne de distribution massive des médicaments.

## Section 2: Recommandations

A l'issue de cette étude et au regard des résultats, des recommandations suivantes sont formulées :

### 2.1 A l'endroit des bénéficiaires

- Éviter l'eau des canaux d'irrigation et des mares en accentuant l'utilisation de l'eau des robinets et ou des puits.
- Éviter d'uriner ou de faire les selles à proximité des cours d'eau et les mares

### 2.2 A l'endroit de la coordination du programme RISEAL-Niger et le PNLBG

- Mettre en place une base de données sur toutes les activités de lutte contre la schistosomiase (DMM) notamment des bases de données sur le financement et des données épidémiologiques ;
- Inciter et favoriser des études d'évaluation des activités de prévention (de la lutte anti vectorielle) particulièrement des études sur les coûts des activités et le financement du programme ;
- Intégrer et calculer le coût par praziquantel distribué, le coût par personne traitée et le coût par cas évité dans le rapport annuel d'activités ;
- Suivre les coûts constatés des différentes activités réalisées et renforcer la qualité sur le système d'informations financières des activités réalisées ;

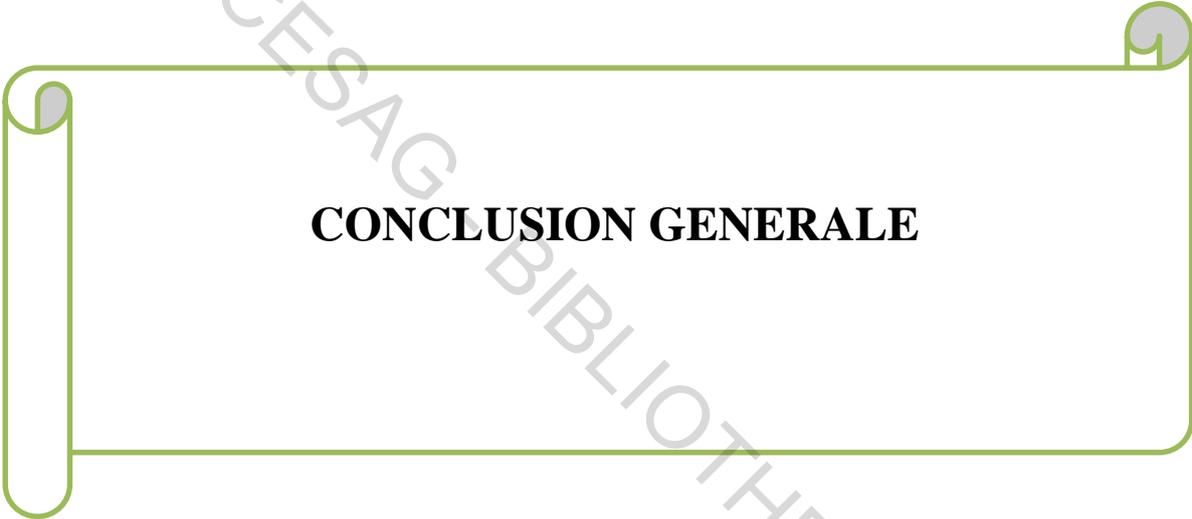
### 2.3 A l'endroit des partenaires

- Renforcer les financements la lutte contre la schistosomiase pour la pérennisation des actions prévues;
- Assurer la disponibilité des médicaments pour les campagnes de distribution gratuite à la population ;
- Aider à investir dans la recherche fondamentale et opérationnelle nécessaire pour développer les outils et les stratégies indispensables à la réalisation et à la vérification de l'élimination;
- Trouver un meilleur outil de cartographie que l'examen par Kato-Katz des selles pour *S. mansoni* comme pour *S. haematobium*, où on effectue des tests Hemastix pour détecter l'hème dans l'urine afin de déterminer la prévalence;
- Assurer une surveillance attentive et davantage de recherches pour définir les marqueurs à suivre *via* des études épidémiologiques moléculaires afin d'éviter une pharmacorésistance suite au traitement continu dans les communautés entières;

#### **2.4 A l'endroit du Ministère de la Santé Publique**

- Orienter le choix de la distribution massive des médicaments à la stratégie axée à l'échelle communautaire;
- Rendre autonome le PNLBG sur la base des financements innovants internes.
- Participer au financement des activités qui sont financées par les partenaires ;

CESAG - BIBLIOTHEQUE



**CONCLUSION GENERALE**

CESAG BIBLIOTHEQUE

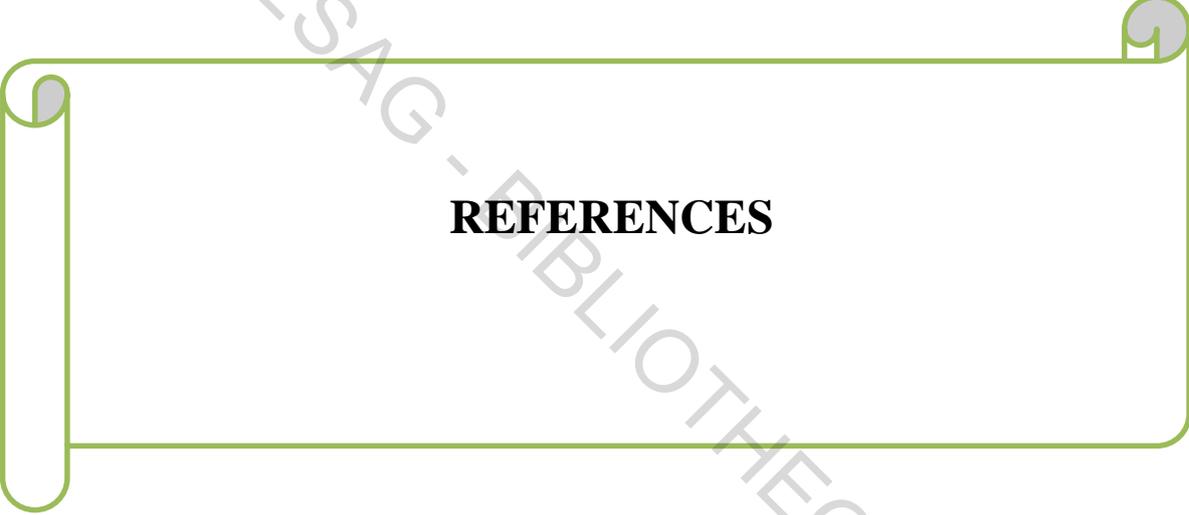
Les analyses coût-efficacité dans l'évaluation médico-économique peuvent donner des informations importantes aux décideurs pour comparer la valeur relative d'une intervention en santé. Dans cette étude, le but a été de démontrer que la DMM à l'échelle communautaire est meilleure en terme de coût-efficacité que la DMM en milieu scolaire uniquement.

A travers cette étude nous assistons au phénomène de l'économie d'échelle, c'est à dire la réduction du coût par traitement suite à l'augmentation du nombre de personnes traitées. En effet, par la stratégie de distribution massive des médicaments à l'échelle communautaire, le coût moyen par personne traitée a diminué avec un taux de couverture de plus de 100%. Une estimation prudente de la rentabilité sur 3 ans pour la population traitée est estimée à 1906,26 FCFA (3,39 USD) par infection évitée dans la stratégie TEC et à 4356,92 FCFA (7,74 USD) pour la stratégie à base scolaire (TMS).

Sur la base des données recueillies, et des analyses réalisées, l'étude a démontré sans ambiguïté que le choix de la stratégie DMM à l'échelle communautaire peut être retenu compte tenu de son rationalité médico-économique. Elle apparaît aussi comme une intervention de santé publique efficace et justifiée économiquement pour les interventions futures en vue de l'élimination de la schistosomiase.

Pour ce faire, notre perspective de recherche sera : *Analyse coût-bénéfice d'un traitement de masse de la schistosomiase à l'échelle de la communauté associé à la lutte contre l'escargot hôte intermédiaire.*

Il est nécessaire d'encourager la recherche orientée vers le développement d'outils créatifs, sûrs et bon marché pour cibler l'hôte intermédiaire (escargots). La mise en œuvre de ces stratégies pourrait rendre possible l'élimination de la schistosomiase dans le monde.



**REFERENCES**

CESAG - BIBLIOTHEQUE

## BIBLIOGRAPHIE

1. Audibert M. et Etard J. F. (1998), Impact of schistosomiasis on rice output and farm inputs in Mali, *Journal of African Economies*, Vol.7(2): 185-207.
2. Bartram J et Cairncross S. (2010), Hygiene, sanitation, and water: forgotten foundations of health. *PLoS medicine*, Vol.7(11): e1000367.
3. Brooker S., Kabatereine N. B., Fleming F et Devlin N. (2007), Cost and cost-effectiveness of nationwide school-based helminth control in Uganda: intra-country variation and effects of scaling-up. *Health policy and planning*, Vol.23(1): 24-35.
4. Castiel, D. (2004), *Le calcul économique en santé: méthodes et analyses critiques*. Éditions de l'École nationale de la santé publique.
5. Chami G. F., Kontoleon A. A., Bulte E., Fenwick A., Kabatereine N. B., Tukahebwa E. M. et Dunne D. W. (2017), Community-directed mass drug administration is undermined by status seeking in friendship networks and inadequate trust in health advice networks. *Social Science & Medicine*, Vol.183: 37-47.
6. Chanthavilay P., Reinharz D., Mayxay M., Phongsavan K., Marsden D. E., Moore L. et White L. J. (2016), The economic evaluation of human papillomavirus vaccination strategies against cervical cancer in women in Lao PDR: a mathematical modelling approach. *BMC health services research*, Vol.16(1): 418.
7. De Crombrughe A. (2016), *Introduction aux principes de l'économie: choix et décisions économiques*. De Boeck Supérieur.
8. Deuffic-Burban S., Cossais S et Yazdanpanah Y. (2014), Coût-efficacité et VHC: mise au point. *Journal des Anti-infectieux*, Vol.16(2) : 50-63.
9. Ezeamama A. E., He C. L., Shen Y., Yin X. P., Binder S. C., Campbell C. H., Rathbun S., Whalen C.C., N'Goran E.K., Utzinger J et Olsen A. (2016), Gaining and sustaining schistosomiasis control: study protocol and baseline data prior to different treatment strategies in five African countries. *BMC infectious diseases*, Vol.16(1): 229.
10. Fenwick A., Webster J.P., Bosque-Oliva E., Blair L., Fleming F.M., Zhang Y., Garba A., Stothard J.R., Gabrielli A.F., Clements A.C.A. and Kabatereine N.B., (2009), The Schistosomiasis Control Initiative (SCI): rationale, development and implementation from 2002–2008. *Parasitology*, Vol.136(13): 1719-1730.
11. French M. D., Churcher T. S., Webster J. P., Fleming F. M., Fenwick A., Kabatereine N. B. et Mwansa J. (2015), Estimation of changes in the force of infection for intestinal

- and urogenital schistosomiasis in countries with schistosomiasis control initiative-assisted programmes. *Parasites & vectors*, Vol.8(1): 558.
12. Gabrielli A.F., Touré S., Sellin B., Sellin E., Ky C., Ouedraogo H., Yaogho M., Wilson M.D., Thompson H., Sanou S and Fenwick A. (2006), A combined school-and community-based campaign targeting all school-age children of Burkina Faso against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: performance, financial costs and implications for sustainability. *Acta tropica*, Vol.99(2-3): 234-242.
  13. Garba A., Barkiré N., Djibo A., Lamine M. S., Sofo B., Gouvras A. N et Fenwick A. (2010), Schistosomiasis in infants and preschool-aged children: infection in a single *Schistosoma haematobium* and a mixed *S. haematobium*–*S. mansoni* foci of Niger. *Acta tropica*, Vol.115(3): 212-219.
  14. Garba A., Lamine M. S., Barkiré N., Djibo A., Sofo B., Gouvras A. N et Utzinger J. (2013), Efficacy and safety of two closely spaced doses of praziquantel against *Schistosoma haematobium* and *S. mansoni* and re-infection patterns in school-aged children in Niger. *Acta tropica*, Vol.128(2): 334-344.
  15. Garba A., Touré S., Dembelé R., Bosque-Oliva E and Fenwick A. (2006), Implementation of national schistosomiasis control programmes in West Africa. *TRENDS in Parasitology*, Vol. 22(7): 322-326.
  16. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2016 (2016) Disability Weights. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2017 <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2016>
  17. Gryseels B., Polman K., Clerinx J et Kestens L. (2006), Human schistosomiasis. *The Lancet*, Vol. 368(9541):1106-1118.
  18. Guillot-Tantay C., Chartier-Kastler E., Manach Q., Perrouin-Verbe M. A., Denys P et Phé V. (2017), Évaluation médico-économique des traitements urologiques chez les patients blessés médullaires: revue de la littérature. *Progrès en Urologie*, Vol.27(1): 3-9.
  19. Gutman J., Richards F. O., Eigege A., Umaru J., Alphonsus K and Miri, E. S. (2009), The presumptive treatment of all school-aged children is the least costly strategy for schistosomiasis control in Plateau and Nasarawa states, Nigeria. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, vol.103(6): 501-511.
  20. Hutubessy R., Chisholm D et Edejer T. T. T. (2003), Generalized cost-effectiveness analysis for national-level priority-setting in the health sector. *Cost effectiveness and resource allocation*, Vol.1 (1): 8.
  21. INS. 2016, monographie de la région de Tillabéry Octobre 2016.

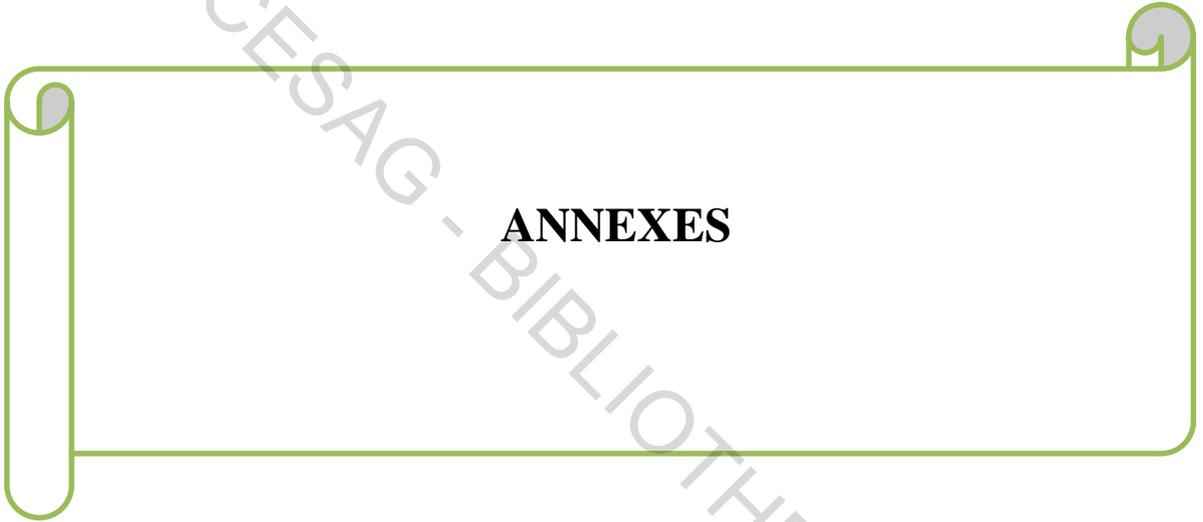
22. INS. 2018, fiche sur l'évolution des principaux indicateurs sociodémographiques et agrégats macroéconomiques du Niger.
23. Larson B. A. (2013), Calculating disability-adjusted-life-years lost (DALYs) in discrete-time, *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, Vol.11 (1): 18.
24. Leslie J., Garba A., Boubacar K., Yayé Y., Sebongou H., Barkire A., Fiona M., Fleming Idrissa Mounkaila., Salissou Adamou and Jackou M. L. B. (2013), Neglected tropical diseases: comparison of the costs of integrated and vertical preventive chemotherapy treatment in Niger. *International health*, Vol. 5(1): 78-84.
25. Leslie J., Garba A., Oliva E. B., Barkire A., Tinni A. A., Djibo A et Fenwick A. (2011), Schistosomiasis and soil-transmitted helminth control in Niger: cost effectiveness of school based and community distributed mass drug administration. *PLoS neglected tropical diseases*, Vol. 5(10): 1326 p.
26. Leslie J., Garba A., Oliva E.B., Barkire A., Tinni A.A., Djibo A., Mounkaila I. and Fenwick A. (2011), Schistosomiasis and soil-transmitted helminth control in Niger: cost effectiveness of school based and community distributed mass drug administration. *PLoS neglected tropical diseases*, Vol.5 (10):1326 p.
27. Lo N. C., Bogoch I. I., Blackburn B. G., Raso G., N'Goran E. K., Coulibaly J. T et Andrews J. R. (2015) Comparison of community-wide, integrated mass drug administration strategies for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: a cost-effectiveness modelling study. *The Lancet Global Health*, Vol.3 (10): 629-638.
28. Lo N. C., Lai Y. S., Karagiannis-Voules D. A., Bogoch I. I., Coulibaly J. T., Bendavid, E et Andrews J. R. (2016), Assessment of global guidelines for preventive chemotherapy against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: a cost-effectiveness modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*, Vol.16 (9): 1065-1075.
29. Lo N.C., Gurarie D., Yoon N., Coulibaly J.T., Bendavid E., Andrews J.R. and King C.H. (2018), Impact and cost-effectiveness of snail control to achieve disease control targets for schistosomiasis, (p.201708729). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2018.
30. MSP. 2017, plan directeur de lutte contre les maladies tropicales négligées Niger 2016-2020

31. Onkanga I. O., Mwinzi P. N., Muchiri G., Andiego K., Omedo M., Karanja D. M et Montgomery, S. P. (2016), Impact of two rounds of praziquantel mass drug administration on *Schistosoma mansoni* infection prevalence and intensity: a comparison between community wide treatment and school based treatment in western Kenya. *International journal for parasitology*, Vol.46 (7): 439-445.
32. Organisation Mondiale de la Santé. (2015), Investir pour réduire l'impact mondial des maladies tropicales négligées: troisième rapport de l'OMS sur les maladies tropicales négligées.
33. Organisation mondiale de la Santé. 2017, Stratégie de Coopération de l'OMS avec le Niger 2017–2021. Genève, Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
34. Partnership for Child Development T. (1999), The cost of large-scale school health programmes which deliver anthelmintics to children in Ghana and Tanzania. *Acta Tropica*, Vol.73 (2): 183-204.
35. Phillips A. E., Gazzinelli-Guimarães P. H., Aurelio H. O., Dhanani N., Ferro J., Nala R., Deol A et Fenwick A. (2018), Urogenital schistosomiasis in Cabo Delgado, Northern Mozambique: Baseline findings from the SCORE study. *Parasites & vectors*, Vol.11 (1): 30.
36. Rakotonirina E. J., Andrianjaka P., Rakotoarivelo R. A., Ramanampamonjy R. M., Randria M. J. D. et Rakotomanga J. D. M. (2010), Relation entre *Schistosoma mansoni* et hépatosplénomégalies à Madagascar. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé*, Vol.20(1) : 15-19.
37. Rushby J. F. et Hanson K. (2001), Calculating and presenting disability adjusted life years (DALYs) in cost-effectiveness analysis, *Health policy and planning*, Vol.16 (3): 326-331.
38. Savioli L., Fenwick A., Rollinson D., Albonico M and Ame S. M. (2015), An achievable goal: control and elimination of schistosomiasis. *The Lancet*, Vol.386 (9995): 739 p.
39. Secor W et Colley D. (2018), When Should the Emphasis on Schistosomiasis Control Move to Elimination?, *Tropical medicine and infectious disease*, Vol.3(3): 85.
40. Shen Y., King C. H., Binder S., Zhang F., Whalen C. C., Secor W. E et Kinung'hi S. (2017), Protocol and baseline data for a multi-year cohort study of the effects of different mass drug treatment approaches on functional morbidities from schistosomiasis in four African countries. *BMC infectious diseases*, Vol.17(1): 652.

41. Shen Y., King C. H., Binder S., Zhang F., Whalen C. C., Secor W. E., Montgomery S.P., Mwinzi P.N., Olsen A., Magnussen P et Kinung'hi S. (2017), Protocol and baseline data for a multi-year cohort study of the effects of different mass drug treatment approaches on functional morbidities from schistosomiasis in four African countries. *BMC infectious diseases*, Vol.17(1) : 652
42. Turner H. C., Truscott J. E., Bettis A. A., Farrell S. H., Deol A. K., Whitton J. M. et Anderson R. M. (2017), Evaluating the variation in the projected benefit of community-wide mass treatment for schistosomiasis: Implications for future economic evaluations. *Parasites & vectors*, Vol10(1): 213.
43. Turner H. C., Truscott J. E., Fleming F. M., Hollingsworth T. D., Brooker S. J and Anderson R. M. (2016), Cost-effectiveness of scaling up mass drug administration for the control of soil-transmitted helminths: a comparison of cost function and constant costs analyses. *The Lancet infectious diseases*, Vol.16(7): 838-846.
44. Umeh J. C., Amali O. et Umeh E. U. (2004), The socio-economic effects of tropical diseases in Nigeria. *Economics & Human Biology*, Vol. 2(2): 245-263.
45. WHO Commission on Macroeconomics and Health. (2001), *Macroéconomie et santé : investir dans la santé pour le développement économique : rapport de la Commission Macroéconomie et Santé*. Genève : <http://www.who.int/iris/handle/10665/43613>
46. World Health Organization. (2002), *Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: report of a WHO expert committee*.
47. World Health Organization. (2013), *Schistosomiasis: progress report 2001-2011, strategic plan 2012 - 2020*. World Health Organization.
48. World Health Organization. (2014), *Schistosomiasis: number of people receiving preventive chemotherapy in 2012*. *Weekly Epidemiological Record = Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 89(02): 21-28.
49. World Health Organization. 2017, *Schistosomiasis: A major public health problem*.
50. Zwang J et Olliaro P. L. (2014), Clinical efficacy and tolerability of praziquantel for intestinal and urinary schistosomiasis a meta-analysis of comparative and non-comparative clinical trials. *PLoS neglected tropical diseases*, Vol.8(11): 3286 p.

## WEBOGRAPHIE

1. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258611/ccs-ner-2017-2021-fr.pdf?sequence=1>
2. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2016>
3. <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/NER/fr/EN.POP.DNST.html>
4. <http://www.afro.who.int/fr/news/niamey-validation-des-resultats-des-comptes-de-la-sante-du-niger-exercice-2016>
5. [http://www.who.int/neglected\\_diseases/9789242564860/fr/](http://www.who.int/neglected_diseases/9789242564860/fr/)
6. <http://www.who.int/schistosomiasis/en/>
7. <https://fr.unesco.org/countries/niger>
8. <https://resource-allocation.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1478-7547-11-18>
9. <https://www.populationdata.net/pays/niger/>
10. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232577F.pdf>
11. <http://www.who.int/iris/handle/10665/78074>
12. <https://www.la-librairie-rh.com/livre/le-cout-en-comptabilite/>
13. [http://www.who.int/pmnch/media/membernews/2011/investir\\_sante\\_afrique.pdf](http://www.who.int/pmnch/media/membernews/2011/investir_sante_afrique.pdf)



**ANNEXES**

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Annexe 1: Codes for filling out the forms

**Codes for Activities**

Code	Type of Input
PD	Per diem / allowance
FU	Fuel
VH	Vehicle hire
TR	Transport (e.g., bus fare, tolls)
VM	Vehicle maintenance, if calculated as a per km cost
MA	Materials
SE	Services
OI	Other input (please specify)

**Codes for Inputs**

Code	Level Staff Come From
DO	District office
HC	Health centre or health post
CO	Volunteer /community civil society
EA	District education administration
SD	Sub-district education worker/office
SC	School
SPO	Score programme office
OL	Other organization location (please specify)

Annexe 2 : Fiche de traitement des catégorie d'âge en fonction de la cible en STB

Districts	Villages	5 a 14 ans		Total de 5 a 14 ans	15 a plus		Total de 15 a +	Total General	Cible	Couverture	PZQ Reçu
		M	F		M	F					
<b>Téra</b>		<b>M</b>	<b>F</b>		<b>M</b>	<b>F</b>					
<b>Téra</b>	Kouli K	1367	947	2314	75	54	129	2443	2200	111,05	2758
<b>Téra</b>	Ziguïda	351	371	722	9	6	15	737	320	230,31	800
<b>Téra</b>	Kokonely	116	114	230	0	0	0	230	326	70,55	431
<b>Téra</b>	Hondobon	193	203	396	0	0	0	396	466	84,98	796,5
<b>Téra</b>	Saya	288	311	599	0	0	0	599	619	96,77	1158
<b>Tillabéry</b>	Dalwey	410	412	822	0	0	0	822	772	106,48	1835
<b>Tillabéry</b>	Dia Dia	625	424	1049	8	6	14	1063	680	156,32	2437
<b>Tillabéry</b>	Lossa	501	459	960	0	0	0	960	928	103,45	3147
<b>Tillabéry</b>	Sona	311	272	583	40	45	85	668	583	114,58	1956
<b>Tillabéry</b>	Sanssane H	681	478	1159	2	4	6	1165	920	126,63	3934
<b>Filingué</b>	Tankolokoto	288	334	622	83	90	173	795	534	148,88	980,5
<b>Filingué</b>	Hainissimorou b	290	229	519	28	20	48	567	411	137,96	1027
<b>Filingué</b>	Tabla	480	271	751	0	0	0	751	698	107,59	812
<b>Filingué</b>	Fandou M	612	511	1123	280	375	655	1778	822	216,30	2054
<b>Filingué</b>	Kogori	258	223	481	4	2	6	487	411	118,49	1027
<b>Filingué</b>	Namari Z	200	160	360	0	0	0	360	541	66,54	563
<b>Filingué</b>	Baleyara	2560	1814	4374	492	302	794	5168	3800	136,00	9250
<b>Filingué</b>	Deyberi	201	175	376	0	0	0	376	411	91,48	1000
<b>Filingué</b>	Dirga	395	322	717	45	40	85	802	534	150,19	1335
<b>Filingué</b>	Kania	872	866	1738	0	0	0	1738	1168	148,80	2920

Annexe 3: Fiche de traitement des catégorie d'âge en fonction de la cible en TEC

Districts	Villages	5 - 14 ans		Total 5-14ans	15 et plus		Total de 15 ans +	Total General	Cible	Couverture	PZQ reçu
		M	F		M	F					
<b>Kollo</b>	Kirtachi	510	409	<b>919</b>	530	439	<b>969</b>	<b>1888</b>	919	205,44	<b>3385</b>
<b>Kollo</b>	Seberi z	391	290	<b>681</b>	373	215	<b>588</b>	<b>1269</b>	1648	77,00	<b>1548</b>
<b>Kollo</b>	Libore	722	606	<b>1328</b>	789	577	<b>1366</b>	<b>2694</b>	1311	205,49	<b>5750</b>
<b>Kollo</b>	Saga g	101	162	<b>263</b>	141	139	<b>280</b>	<b>543</b>	594	91,41	<b>1100</b>
<b>Kollo</b>	Sekire	311	263	<b>574</b>	304	271	<b>575</b>	<b>1149</b>	574	200,17	<b>2797</b>
<b>Kollo</b>	Lelhehi	208	114	<b>322</b>	307	256	<b>563</b>	<b>885</b>	1920	46,09	<b>2764</b>
<b>Kollo</b>	Youri kollo	584	598	<b>1182</b>	551	536	<b>1087</b>	<b>2269</b>	2640	85,95	<b>5744</b>
<b>Say</b>	Koyan	400	389	<b>789</b>	582	596	<b>1178</b>	<b>1967</b>	1600	122,94	<b>3706</b>
<b>Say</b>	Sadore say	74	87	<b>161</b>	90	111	<b>201</b>	<b>362</b>	600	60,33	<b>481</b>
<b>Say</b>	Tokoye	460	467	<b>927</b>	229	222	<b>451</b>	<b>1378</b>	1320	104,39	<b>3300</b>

Annexe 4: Répartition des coûts du transport par Districts

Somme de coût total	Étiquettes de colonnes					
Étiquettes de lignes	Filingué	Kollo	Say	Téra	Tillabéry	Total général
FU	1 679 350	974 666	363 500	970 000	459 500	4 447 016
OI		9 000		25 000		34 000
SE		36 000				36 000
TR	6 750	18 050	7 600	7 500	5 000	44 900
VH	7 000 000	2 400 000	1 125 000	2 500 000	1 865 000	14 890 000
<b>Total général</b>	<b>8 686 100</b>	<b>3 437 716</b>	<b>1 496 100</b>	<b>3 502 500</b>	<b>2 329 500</b>	<b>19 451 916</b>

Annexe 5 : Répartition des coûts par District par rapport aux consommables, matériels et achats des services

Somme de Coût par village	Étiquettes de colonnes						
Étiquettes de lignes	Depannage	Embourbement	Frais telephone	Péage	Registre	Toise	Total général
Filingué	2937		4030		9600	14240	30807
Balleyara	267		333		600	890	2090
Deybéri	267		333		600	890	2090
Dirga	267		33		1200	1780	3280
Fandou Mayaki	267		333		1800	2670	5070
Haini si morou bella	267		333		600	890	2090
Kania	267		333		1200	1780	3580
Kogori	534		666		600	890	2690
Namari-zarma	267		333		1200	1780	3580
Tabla	267		333		600	890	2090
Tonko Lokto	267		1000		1200	1780	4247
Kollo		1154	31479		19800	29370	81803
Kirtachi					3600	5340	8940
Lelhehi M. Gnaly		77	10493		3600	5340	19510
Liboré					6000	8900	14900
Saga gourma		77	10493		600	890	12060
Seberi Zarma					5400	8010	13410
Yoni Kollo		1000	10493		600	890	12983
Say		1154	31479		4800	7120	44553
Kohan Garanké		77	10493		2400	3560	16530
Sadoré say		77	10493		1200	1780	13550
Tokeye		1000	10493		1200	1780	14473
Téra	250		156		6600	9790	16796
Hondobon					600	890	1490
Kokoney I					600	890	1490
Koulikoira	250		156		3600	5340	9346
Saya					1200	1780	2980
Ziguïda					600	890	1490
Tillabéry			1716	315	5400	8244	15675
Dalwey			390	63	600	890	1943
Diadia Kado			390	63	2400	3560	6413
Lossa			156	63	1200	2014	3433
Sansané Haoussa			390	63	600	890	1943
Sona			390	63	600	890	1943
Total général	3187	2308	68860	315	46200	68764	189634

Annexe 6: Répartition des coûts par catégorie de personnel et l'activité exécutée

Somme de Coût total	Étiquettes de colonnes					
Étiquettes de lignes	Filingué	kollo	Say	Téra	Tillabéry	Total général
<b>DD</b>	<b>95 000</b>	<b>165 000</b>	<b>35 000</b>	<b>55 000</b>	<b>70 000</b>	<b>420 000</b>
PD	95 000	165 000	35 000	55 000	70 000	420 000
<b>IEC</b>	<b>8 400</b>	<b>4 200</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	-	<b>14 600</b>
PD	8 400	2 000	1 000	1 000	-	12 400
SE		2 200				2 200
<b>OA</b>	<b>925 000</b>	<b>1 023 500</b>	<b>180 000</b>	<b>750 000</b>	<b>225 000</b>	<b>3 103 500</b>
PD	925 000	1 023 500	180 000	750 000	225 000	3 103 500
<b>OP</b>		-	-			-
PD		-	-			-
<b>PE</b>			<b>90 000</b>			<b>90 000</b>
PD			90 000			90 000
<b>PR</b>	<b>4 070 000</b>	<b>1 110 000</b>	<b>450 000</b>	<b>1 480 000</b>	<b>592 048</b>	<b>7 702 048</b>
PD	4 070 000	1 110 000	450 000	1 480 000	592 048	7 702 048
<b>RF</b>	-			-		-
PD	-			-		-
<b>SU</b>	<b>585 000</b>	<b>335 000</b>	<b>90 500</b>	<b>290 000</b>	<b>265 002</b>	<b>1 565 502</b>
PD	585 000	335 000	90 500	290 000	265 002	1 565 502
<b>TR</b>		-	-	-	-	-
FU			-			-
PD		-	-	-	-	-
<b>Total général</b>	<b>5 683 400</b>	<b>2 637 700</b>	<b>846 500</b>	<b>2 576 000</b>	<b>1 152 050</b>	<b>12 895 650</b>

Codes for Organizational Level the person is from. These codes are only used on Form A.

Code	Level Staff Come From
DO	District office
HC	Health centre or health post
CO	Volunteer /community civil society
EA	District education administration
SD	Sub-district education worker/office
SC	School
SPO	Score programme office
OL	Other organization location (please specify)

Annexe 7: Liste des Villages sélectionnés pour TEC

SAY	KOLLO
<b>Lelhehi Mamane Gnaly</b>	Kirtachi Zéno
<b>Youri Kollo</b>	Sébéri Zarma
<b>Kohan Garantché</b>	LiboreTonkobangou
<b>Sadoré Say</b>	Saga Gourma
<b>Tokeye</b>	Sékiré Zarma

Annexe 8: Liste des Villages sélectionnés pour TMS

TILLABERI	FILLINGUE
<b>Sansane Haoussa</b>	Tanka Lokoto
<b>Sona + Sona Bella</b>	Hainissimorou Bella
<b>Lossa (Kado+Medersa)</b>	Tabla
<b>Dia Dia Kado + Diadia peulh</b>	Fandou Mayaki
<b>Dalwey</b>	Kogori
TERA	Namari Djerma
<b>Saya</b>	Balleyara
<b>Hondobon</b>	Dey Béri
<b>KokoneyI</b>	Dirga
<b>Ziguïda</b>	Kagna Koira Tégui et Zéno
<b>Koulikoira</b>	

Annexe 9: Salaire et per diem

<b>Somme de Coût total</b>	<b>Étiquettes de colonnes</b>	
<b>Étiquettes de lignes</b>	<b>PD</b>	<b>Total général</b>
Filingué	5 683 400	5 683 400
DD	95 000	95 000
IEC	8 400	8 400
OA	925 000	925 000
PR	4 070 000	4 070 000
RF	-	-
SU	585 000	585 000
Téra	2 576 000	2 576 000
DD	55 000	55 000
IEC	1 000	1 000
OA	750 000	750 000
PR	1 480 000	1 480 000
RF	-	-
SU	290 000	290 000
TR	-	-
Tillabéry	1 152 050	1 152 050
DD	70 000	70 000
IEC	-	-
OA	225 000	225 000
PR	592 048	592 048
SU	265 002	265 002
TR	-	-
<b>Total général</b>	<b>9 411 450</b>	<b>9 411 450</b>

<b>Somme de Coût total</b>	<b>Étiquettes de colonnes</b>		
<b>Étiquettes de lignes</b>	<b>Kollo</b>	<b>Say</b>	<b>Total général</b>
FU		-	-
TR		-	-
PD	2 635 500	846 500	3 482 000
DD	165 000	35 000	200 000
IEC	2 000	1 000	3 000
OA	1 023 500	180 000	1 203 500
OP	-	-	-
PE	-	90 000	90 000
PR	1 110 000	450 000	1 560 000
SU	335 000	90 500	425 500
TR	-	-	-
SE	2 200		2 200
IEC	2 200		2 200
<b>Total général</b>	<b>2 637 700</b>	<b>846 500</b>	<b>3 484 200</b>

Annexe 10: Coût des entrants

Somme de Coût par village	Étiquettes de colonnes			
Étiquettes de lignes	Filingué	Téra	Tillabéry	Total général
<b>Dépannages</b>	2 937	250		3 187
<b>OA</b>	2 937			2 937
<b>SE</b>		250		250
<b>Frais Téléphone</b>	4 030	156	716	5 902
<b>SE</b>	4 030	156	1 716	5 902
<b>péage</b>			315	315
<b>TR</b>			315	315
<b>Registre</b>	9 600	6 600	5 400	21 600
<b>MA</b>	9 600	6 600	5 400	21 600
<b>Toise</b>	14 240	9 790	8 244	32 274
<b>MA</b>	14 240	9 790	8 010	32 040
<b>SE</b>			234	234
<b>Total général</b>	<b>30 807</b>	<b>16 796</b>	<b>15 675</b>	<b>63 278</b>

Somme de Coût par village	Étiquettes de colonnes		
Étiquettes de lignes	Kollo	Say	Total général
<b>Embourbement</b>	1 154	1 154	2 308
<b>OI</b>	1 154	1 154	2 308
<b>Frais téléphone</b>	31 479	31 479	62 958
<b>SE</b>	31 479	31 479	62 958
<b>Registre</b>	19 800	4 800	24 600
<b>MA</b>	19 800	4 800	24 600
<b>Toise</b>	29 370	7 120	36 490
<b>MA</b>	29 370	7 120	36 490
<b>Total général</b>	<b>81 803</b>	<b>44 553</b>	<b>126 356</b>

Annexe 11: Coût des transports

Somme de coût total	Étiquettes de colonnes		
Étiquettes de lignes	Kollo	Say	Total général
<b>FU</b>	974 666	363 500	1 338 166
<b>OI</b>	9 000		9 000
<b>SE</b>	36 000		36 000
<b>TR</b>	18 050	7 600	25 650
<b>VH</b>	2 400 000	1 125 000	3 525 000
<b>Total général</b>	<b>3 437 716</b>	<b>1 496 100</b>	<b>4 933 816</b>

Somme de coût total	Étiquettes de colonnes			
Étiquettes de lignes	Filingué	Téra	Tillabéry	Total général
<b>FU</b>	1 679 350	970 000	459 500	3 108 850
<b>OI</b>		25 000		25 000
<b>TR</b>	6 750	7 500	5 000	19 250
<b>VH</b>	7 000 000	2 500 000	1 865 000	11 365 000
<b>Total général</b>	<b>8 686 100</b>	<b>3 502 500</b>	<b>2 329 500</b>	<b>14 518 100</b>

## TABLE DES MATIÈRES

<b>DEDICACE.....</b>	<b>I</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>II</b>
<b>SIGLES ET ABBREVIATIONS .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>VI</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE .....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE.....</b>	<b>9</b>
Section 1 : Présentation du Niger.....	9
1.1. Aspect général .....	9
1.1.1 Population.....	10
1.1.2 Économie.....	11
1.2. Système de santé et politique de santé .....	11
1.2.1. Système de santé .....	11
1.2.2. Politique de santé.....	15
1.3. Épidémiologie et politique de lutte contre la schistosomiase au Niger.....	15
1.3.1. Épidémiologie de la schistosomiase .....	15
1.3.2. Politique de lutte contre la schistosomiase au Niger .....	18
1.4. Manœuvre de lutte contre la schistosomiase .....	19
Section 2 : Présentation du cadre de l'étude .....	23
2.1. Caractéristiques géographiques de la région de Tillabéry .....	23
2.2. Caractéristiques socio-démo-économiques .....	24
2.3. Organisation de la région sanitaire de Tillabéry.....	26
<b>CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE .....</b>	<b>28</b>
Section 1 : Description des concepts .....	28
1.1. Concept de Coût .....	28
1.2. Concept d'évaluation économique .....	29
Section 2 : Intervention de lutte contre la schistosomiase .....	31
2.1. Efficacité du Praziquantel.....	31
2.2. Efficacité de la distribution massive des médicaments à l'échelle communautaire .....	33
2.3. Méthodes de mesure en analyse coût-efficacité .....	34
	86

<b>DEUXIEME PARTIE : CADRE OPERATIONNEL.....</b>	<b>37</b>
<b>CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....</b>	<b>38</b>
Section 1 : Démarche méthodologique .....	38
1.1. Cadre opérationnel .....	38
1.2. Notre étude .....	40
Section 2 : Méthodologie d'analyse de l'analyse coût-efficacité .....	41
2.1. Méthode d'estimation des coûts .....	41
2.2. Descriptions des stratégies .....	43
2.3. Paramètres à utiliser dans notre analyse .....	44
2.4. Indicateurs d'efficacité .....	45
2.5. Structure du modèle de traitement.....	45
2.6. Calcul de coût et du ratio coût-efficacité.....	47
2.7. Méthode de collecte et analyse des données .....	51
<b>CHAPITRE IV : ANALYSE DES RESULTATS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>52</b>
Section 1 : Présentation et analyse des résultats .....	52
1.1. Caractéristiques de la population traitée.....	52
1.2. Distribution massive des médicaments .....	55
1.3. Analyse comparative coût-efficacité de la distribution massive des médicaments .....	59
1.4. Discussion par rapport aux études similaires .....	63
1.5. Limites de l'étude.....	66
Section 2: Recommandations.....	67
2.1. A l'endroit des bénéficiaires.....	67
2.2. A l'endroit de la coordination du programme RISEAL-Niger et le PNLBG .....	67
2.3. A l'endroit des partenaires.....	67
2.4. A l'endroit du Ministère de la Santé Publique .....	68
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>72</b>
<b>WEBOGRAPHIE .....</b>	<b>77</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>68</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>86</b>