

Louvain School of Management

QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR UN TRAITEMENT NATUREL LORS DE SON INSERTION DANS LES SYSTÈMES DE SANTÉ AFRICAINS ?

LE CAS DE LA MALARIA ET LA TISANE D'ARTEMISIA

Auteur : Chanice Ingabire
Promoteur(s) : Bernard Paque
Année académique 2019-2020

Je tiens particulièrement à remercier mon promoteur, Monsieur Bernard Paque, pour le temps précieux qu'il m'a accordé, les multiples conseils qu'il m'a délivrés ainsi que pour les réflexions qu'il a éveillées.

Je tiens également à remercier tous les intervenants qui m'ont consacré une partie de leur temps pour répondre à mes questions.

Enfin, je tiens sincèrement à remercier ma mère et mon beau-père, ma tante Alphonsine, mes oncles Bayaga et Claude, Mathilde Holef ainsi que William Javaux pour le continuel soutien, les nombreux encouragements et l'aide très précieuse apportés dans l'élaboration de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Chapitre 1 : La santé publique et ses objectifs	2
Chapitre 2 : Le principe de précaution.....	3
Chapitre 3 : Les acteurs de la lutte contre la malaria.....	5
3.1 Le Fonds Mondial de la lutte contre le SIDA, la tuberculose et le paludisme.....	6
3.1.1 Présentation et structure.....	6
3.1.2 Fonctionnement	7
3.1.3 Financement.....	8
3.1.4 Conflit d'intérêts	9
3.2 L'Organisation Mondiale de la Santé	9
3.2.1 Présentation et structure.....	9
3.2.2 Fonctionnement	10
3.2.3 Financement.....	11
3.2.4 Conflit d'intérêts	12
3.3 La Bill & Melinda Gates Foundation.....	13
3.3.1 Présentation et structure.....	14
3.3.2 Fonctionnement	14
3.3.3 Financement.....	15
3.3.4 Conflits d'intérêts	16
3.4 La Maison de l'Artemisia	17
3.4.1 Présentation et structure.....	17
3.4.2 Fonctionnement	17
3.4.3 Financement.....	18
3.4.4 Conflits d'intérêts	19
Chapitre 4 : Le Paludisme.....	19
4.1 Ses causes et conséquences	19
4.2 Les moyens mis en œuvre pour éradiquer la maladie	20
4.2.1 La lutte contre le moustique	20
4.2.2 La lutte contre le parasite.....	23
Chapitre 5 : Comparaison entre les différents traitements (Munyangi & al, 2019).....	27
5.1 Les ACT	29
5.2 L'Artemisia annua	29
5.3 L'Artemisia afra.....	30
5.4 Conclusion de l'étude sur la comparaison entre les traitements	30
Chapitre 6 : Analyse économique : Tisane d'Artemisia versus ACT	32
6.1 Le modèle PESTEL.....	32
6.1.1 Les facteurs politiques	32
6.1.2 Les facteurs économiques.....	34
6.1.3 Les facteurs sociologiques.....	34
6.1.4 Les facteurs technologiques.....	36
6.1.5 Les facteurs environnementaux	37
6.1.6 Les facteurs légaux	38

6.1.7 Conclusion de l'analyse PESTEL.....	40
6.2 Le modèle de Porter	41
6.2.1 La chaîne de valeur de l'industrie pharmaceutique	42
6.2.2 Schéma de Porter	44
6.2.3 L'intensité de la rivalité entre les concurrents	44
6.2.4 Le pouvoir de négociation des clients	45
6.2.5 Le pouvoir de négociation des fournisseurs	48
6.2.6 La menace des produits de substitution	49
6.2.7 La menace d'entrants potentiels sur le marché.....	49
6.2.8 Les pouvoirs publics	51
6.2.9 Conclusion de l'analyse de Porter	52
6.3 Analyse de coûts des ACT	53
6.3.1 La chaîne d'approvisionnement des ACT : le cas du Ghana.....	53
6.3.2 La fabrication du médicament	55
6.4 Analyse de coûts de la tisane d'Artemisia.....	56
6.4.1 Les conditions de culture de la plante	56
6.4.2 Estimation des coûts de plantation	57
6.5 Comparaison économique	59
<i>Chapitre 7 : La question de recherche</i>	<i>60</i>
<i>Chapitre 8 : La méthodologie</i>	<i>60</i>
<i>Chapitre 9 : La mise en pratique : synthèses des interviews</i>	<i>61</i>
9.1 L'interview de Dori Daniel : pharmacien	61
9.2 L'interview de Désiré Ndikumana : économiste de la santé	64
9.3 L'interview d'Audrey Sougneux : agronome.....	66
9.4 L'interview d'Arnaud Nouvion : conseiller en communication et affaires publiques, expert en communication et lobbying	67
<i>Chapitre 10 : Comparaison entre la revue de littérature et les entretiens des praticiens de terrain.....</i>	<i>70</i>
10.1 Le point de vue scientifique.....	70
10.2 Le point de vue économique.....	71
10.3 Le point de vue social.....	74
10.4 Le point de vue environnemental	75
<i>Conclusion générale.....</i>	<i>76</i>
<i>Limites et futures recherches</i>	<i>78</i>
<i>Bibliographie</i>	<i>80</i>
<i>Annexes.....</i>	<i>91</i>
Annexe A : Glossaire.....	91
Annexe B : Critères d'évaluation de l'OMS pour une préparation pharmaceutique (World Health Organization , 1998)	93
Exactitude	93
Précision	93

Répétabilité	93
Reproductibilité	93
Robustesse	94
Linéarité et domaine d'utilisation	94
Sélectivité	94
Sensibilité	95
Limite de détection	95
Limite de dosage.....	95
Annexe C : Carte des pays touchés par le Paludisme, (World Health Organization,2016)	96
Annexe D : Estimation des coûts de la production de la tisane d'Artemisia :.....	97
Annexe E : Constitution de l'Organisation Mondiale de la Santé.....	98
Annexe F : Guides d'entretien	99
Daniel Dori : pharmacien, master en santé publique, gestion d'approvisionnement pharmaceutique, ancien employé d'agence de régulation pharmaceutique et actuellement assistant à l'Université de Ouagadougou.	99
Audrey Sougne : agronome, biologiste et chef de projet en agronomie pour La Maison de l'Artemisia	102
Arnaud Nouvion: Agence de conseillers en communication et affaires publiques, expert en communication et lobbying, bénévole à La Maison de l'Artemisia.....	105
Désiré Ndikumana : économiste, master en économie de la santé et actuellement assistant technique en charge de suivi-évaluation des projets financés par l'Union Européenne au Burundi	108
Annexes G : Retranscriptions des interviews	111
Audrey Sougne : agronome, biologiste et chef de projet en agronomie pour La Maison de l'Artemisia	111
Daniel Dori : pharmacien, master en santé publique, gestion d'approvisionnement pharmaceutique, ancien employé d'agence de régulation pharmaceutique et actuellement assistant à l'Université de Ouagadougou.	121
Désiré Ndikumana : économiste, master en économie de la santé et actuellement assistant technique en charge de suivi-évaluation des projets financés par l'Union Européenne au Burundi	130
Arnaud Nouvion: Agence de conseillers en communication et affaires publiques, expert en communication et lobbying, bénévole à La Maison de l'Artemisia.....	137
Annexe H : Calcul du prix de revient d'Audrey Sougne	151
Dépenses brutes	152
Prix de revient.....	158
Annexes I : Pages internet ayant été supprimées ou modifiées.....	159
Annexe J : Revue de presse fournie par Arnaud Nouvion	160
Annexe K : Présentation de la Maison de l'Artemisia fournie par Audrey Sougne	162

Introduction

Dans la société actuelle, la malaria est une maladie connue du grand public, voire banalisée. Pourtant, elle décime encore la plupart des pays en voie de développement et principalement l'Afrique. Il est évident que les industries pharmaceutiques essayent de faire au mieux pour combattre et prévenir cette maladie en proposant des traitements préventifs et curatifs. Cependant, ils restent à un prix relativement élevé et parfois difficilement accessibles pour la population de ces pays. Toute personne désirant effectuer un séjour en Afrique est invitée à avoir recours à l'utilisation de médicaments préventifs. En observant les prix de ceux-ci, force est de constater que ces traitements sont probablement hors d'atteinte pour la majorité des populations des pays en développement, excepté par le moyen d'ONG. C'est grâce au visionnage du reportage de Bernard Crutzen, intitulé « *Malaria Business : les laboratoires contre la médecine naturelle ?* » (2017), que l'existence d'une plante appelée Artemisia a été mise en avant. Elle aurait pour vertu de soigner la quasi-totalité des symptômes de la malaria dès la première prise de sa tisane. Néanmoins, l'existence de cette cure préventive et curative reste encore peu connue du public et non validée par de grands organismes de santé publique. Par conséquent, ces différentes organisations seront étudiées afin de connaître leur implication dans la lutte contre la maladie. Une énumération des causes et conséquences ainsi qu'une analyse de l'étude clinique du Docteur Munyangi permettront de mieux comprendre le paludisme et ses traitements, dont fait partie l'Artemisia. Une comparaison scientifique et économique sera effectuée entre ces différentes cures afin de mesurer leur efficacité. Compte tenu de ce contexte, la question qu'analysera ce mémoire est la suivante : « *Quelles sont les difficultés rencontrées par un traitement naturel lors de son insertion dans les systèmes de santé africains ? Le cas de la malaria et la tisane d'Artemisia.* ». Afin d'obtenir les réponses nécessaires pour pallier ces difficultés, différentes techniques d'analyses scientifiques et interviews vont être réalisées. Malheureusement, certaines données chiffrées sur le secteur pharmaceutique n'ont pas pu être récoltées et ont de fait été approximées pour les différentes analyses.

Chapitre 1 : La santé publique et ses objectifs

Il est inévitable de parler de santé publique lorsqu'on aborde des sujets liés au secteur pharmaceutique ou aux différentes institutions régissant ou participant au développement et au maintien de la santé. Celle-ci est évidemment impactée par les évolutions sociales, écologiques, économiques et démographiques. Il est important de définir, dans un premier temps, ce qui se cache derrière le terme santé publique. La santé publique a pour principal objectif de réduire l'apparition de maladies et de maintenir la population en bonne santé. Cependant, elle doit aussi représenter une responsabilité collective de la santé, déterminer le rôle de l'État dans la protection et la promotion de celle-ci, mener des actions préventives dans le but de protéger la population et l'orienter vers un comportement favorisant le maintien de la santé. La santé publique est capable d'arriver à ses objectifs par l'utilisation de méthodes qualitatives et quantitatives permettant d'analyser et de mettre en exergue les déterminants socio-économiques, environnementaux et démographiques pouvant mettre en péril la durée et la qualité de vie de la population, (Pommier & Grimaud, 2007).

L'institution la plus réputée œuvrant pour la santé est l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Cette institution donne des recommandations à ses états membres afin de les guider sur la bonne réalisation et la protection de la santé. C'est ainsi qu'en 1997, elle a demandé l'élaboration d'une série de fonctions essentielles de santé publique et a instauré comme objectif pour l'année 2000 que tous ses pays membres aient recours à ces fonctions essentielles pour améliorer la qualité de vie de leur population. C'est alors que 145 experts de santé publique se sont réunis pour la conception de celles-ci. Pommier & Grimaud (2007) ont présenté ces fonctions essentielles comme suivant :

- *Prévention, surveillance et maîtrise (contrôle) des maladies transmissibles et non transmissibles : prévention des risques, surveillance des maladies, maîtrise d'épidémies, vaccination ;*
- *Surveillance de l'état de santé : évaluation des besoins et des risques de la population afin de déterminer quels sous-groupes ont besoin de services, évaluation de l'efficacité de fonctions de la santé publique, évaluation de l'efficacité des programmes de promotion, prévention et soins, surveillance des déterminants de santé surveillance de la morbidité et de la mortalité ;*

- *Promotion de la santé : promotion de la participation de la communauté à la santé, information, éducation à la santé et développement de compétences de vie à l'école, à la maison, au travail et dans la communauté, établissement et maintien des liens avec les décideurs, les politiques et autres secteurs et la communauté afin de plaider la cause de la promotion de la santé et de la santé publique ;*
- *Santé au travail (hygiène du travail) : détermination de normes de sûreté professionnelle et de santé au travail ;*
- *Protection de l'environnement : contrôle de la qualité et de la sûreté des produits alimentaires, contrôle de vecteurs, protection de l'eau, de l'air et du sol. Lutte contre les pollutions y compris les risques des radiations. Prise en compte des enjeux environnementaux dans les politiques de développement, programmes et projets.*
- *Législation et réglementation en santé publique : établissement de la législation de santé, des règlements et des procédures administratives, assurer une législation de protection de la santé environnementale, inspection et autorisation sanitaire, application de la législation sanitaire, des règlements et des procédures administratives ;*
- *Planification et Gestion en santé publique : gestion et planification de la politique sanitaire, utilisation des niveaux de preuves scientifiques dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de santé publique, maintien et amélioration de la qualité des services de santé, recherche en santé publique et analyse des systèmes de santé, coopération internationale en santé ;*
- *Services spécifiques de santé publique : missions de santé scolaire, missions de secours en cas de catastrophe, missions de laboratoire de santé publique ;*
- *Santé pour les populations vulnérables et à risque : santé de la mère et de l'enfant et planning familial, soins aux enfants en bas âge.*

Chapitre 2 : Le principe de précaution

L'OMS valide ou non l'utilisation de traitements, vaccins ou médicaments en fonction du principe philosophique appelé principe de précaution. De manière effective, il s'agit de mettre en place des mesures permettant d'établir les risques encourus lorsqu'on ne connaît pas encore les conséquences, avec certitude scientifique ou technologique, d'une utilisation quelconque de

produits chimiques ou naturels sur la santé ou l'environnement. Le maître-mot de ce principe est la prudence car chaque action effectuée représente de potentiels dangers. Les dispositions prises auront donc pour objectif d'éviter de causer du tort ou réduire les effets négatifs avant que le changement soit irréversible.

Le contrôle, individuel ou non, des constituants d'un médicament ou tout autre traitement est indispensable pour s'assurer que ceux-ci ne représentent aucun danger d'une importante gravité durant toute sa durée de vie. Un contrôle se fera donc durant la phase d'élaboration, de stockage, de distribution et d'utilisation. Le but de ce contrôle est d'établir les caractéristiques biologiques des principes actifs, certifier la qualité de la préparation pharmaceutique et enfin d'assurer la conformité du produit au marché pharmaceutique. Le processus de validation du produit pharmaceutique doit répondre positivement à un certain nombre de critères qui sont : l'exactitude, la précision, la répétabilité, la reproductibilité, la robustesse, la linéarité et domaine d'utilisation, la sélectivité, la sensibilité, la limite de détection, et la limite de dosage, (Organisation Mondiale de la Santé, 1998)¹. Cependant, ceux-ci ne doivent pas tous être simultanément d'application mais dépendent de la phase de contrôle. En effet, il existe quatre classes de critères d'évaluation en fonction de l'étape de test, (Organisation Mondiale de la Santé, 1998).

- *La classe A* : Critères d'évaluation permettant l'identification des principes actifs et des constituants de la préparation pharmaceutique.
- *La classe B* : Critères d'évaluation permettant l'identification d'impuretés et sa quantité tolérable.
- *La classe C* : Critères d'évaluation permettant la détermination du dosage de constituants et de sa concentration.
- *La classe D* : Critères d'évaluation permettant la spécification du mode de fonctionnement de la préparation pharmaceutique.

¹ Critères d'évaluation de l'OMS pour une préparation pharmaceutique : voir Annexe A

Critères de test en fonction de la classe						
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Méthodes quantitatives	Méthodes qualitatives
Exactitude			X	X*	X	X
Précision			X	X	X	X
Robustesse	X	X	X	X	X	X
Linéarité et domaine d'utilisation			X	X	X	X
Sélectivité	X	X	X	X	X	X
Limite de détection	X	X				
Limite de dosage					X	X
*Une certaine erreur systématique peut être autorisée						

Tableau 1: Source : Organisation Mondiale de la Santé, 1998.

De manière générale, lorsqu'un composé pharmaceutique est testé, on doit s'assurer que l'utilisation de celui-ci comparée à d'autres méthodes est justifiable avec preuves à l'appui, qu'il soit reproductible de manière fiable grâce à la disponibilité de tous les détails par des compères scientifiques ayant obtenu la formation nécessaire et enfin que les caractéristiques de performance soient appuyées par des données expérimentales et correctement évaluées, (Organisation Mondiale de la Santé, 1998).

Chapitre 3 : Les acteurs de la lutte contre la malaria

En 2017, 2,3 milliards (Institute for Health Metrics and Evaluation [IHME], 2020) d'euros ont été déboursé dans la lutte contre la malaria. Les acteurs de cette lutte sont nombreux. Ceux-ci sont des gouvernements de différents pays, des organisations non-gouvernementales, le Fonds Mondial, des fondations philanthropistes, des donateurs privés, les agences des Nations Unies, des banques de développement et la Commission Européenne. Cependant, il est intéressant de se pencher sur trois acteurs en particulier : le Fonds Mondial, l'Organisation Mondiale de la Santé et la Gates Foundation ainsi que ses diverses implications dans le secteur de la santé. Le choix de ces trois organismes a été motivé par le fait qu'ils soient non-étatiques mais dotés de financements publics-privés, voire uniquement privés. Les chiffres sortant de cette base de données sont, cependant, à prendre avec précaution car ils proviennent d'une base de données proposée par l'IHME. Cet institut de statistique pour la santé publique, situé à Seattle, est notamment financé par la Bill et Melinda Gates Foundation. Néanmoins, pour des raisons d'indication de grandeur d'investissement, les chiffres ont tout de même été retenus dans ce mémoire.

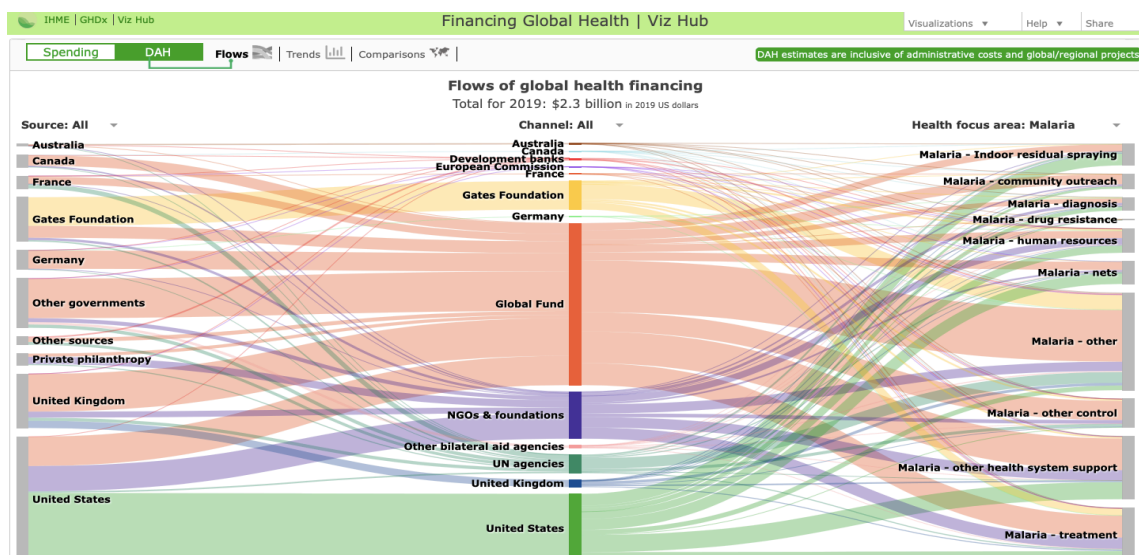


Figure 1 : Flux d'investissement mondial des différents acteurs de la lutte contre la malaria en dollars US en 2017, (IHME, 2020).

Par la suite, le dernier point traitera la Maison de l'Artemisia qui est un organisme essayant de promouvoir l'utilisation de la tisane d'Artemisia ainsi que ses bienfaits.

3.1 Le Fonds Mondial de la lutte contre le SIDA, la tuberculose et le paludisme

3.1.1 Présentation et structure

Le Fonds Mondial, the Global Fund en anglais, est une organisation internationale basée sur le partenariat entre des autorités publiques, la société civile, les institutions techniques, le secteur privé et les personnes touchées par la maladie créée en janvier 2002 par Kofi Annan, ancien secrétaire général des Nations Unies. Le Fonds Mondial de la lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme (2020) possède son siège à Genève, en Suisse, et sa structure est composée comme ceci :

- Le Forum de partenariat ;
- Le Conseil d'administration du Fonds Mondial ;
- Les comités du Conseil d'administration ;
- Le Groupe de coordination ;
- Le Secrétariat ;
- Le Bureau de l'Inspecteur général ;
- Le Comité technique d'examen des propositions ;
- Le Groupe technique de référence en évaluation.

L'organisation investit chaque année plus de quatre milliards de dollars US dans des programmes dirigés par des spécialistes locaux dans plus de 100 pays. Celle-ci a pour but de combattre et mettre un terme aux maladies du SIDA, de tuberculose et de paludisme. En 2017, le Fonds Mondial a investi 1,3 milliards de dollars US afin de lutter contre la malaria dont 1 milliard dans cette lutte en Afrique Sub-Saharienne (IHME, 2020).

3.1.2 Fonctionnement

Son fonctionnement se déroule en cinq étapes.

La première est la mobilisation de fonds. La répartition de fonds est la suivante : 93% de ceux-ci proviennent de gouvernements donateurs et les 7% restant sont apportés par le secteur privé et les fondations donatrices.

La deuxième étape est la prise de décision en matière d'investissement par les pays membres. Des experts médicaux, la société civile, les autorités publiques, et un représentant par maladie pour chaque pays se réunissent afin d'élaborer un plan, et ses nécessités, ayant pour objectif de combattre les maladies.

La troisième étape est l'examen et l'approbation du plan. Un groupe d'experts indépendants analyse le plan afin de conclure si les résultats seront réalisables, et dans le cas contraire, peuvent demander la modification de celui-ci. Lorsque les experts sont satisfaits du plan final, il est communiqué au Conseil d'administration du Fonds Mondial dans le but d'être approuvé. L'avant-dernière étape est la mise en œuvre du plan. Les spécialistes et les partenaires locaux, grâce aux fonds des subventions, mettent en application le projet. Il y a un suivi et une évaluation en permanence qui est organisée.

Enfin, la dernière étape est le suivi du plan. Dans chaque pays où celui-ci est d'application, les agents locaux du Fonds Mondial contrôlent la mise en œuvre des subventions. De plus, des audits et des enquêtes sont menés par le Bureau de l'Inspecteur général du Fonds Mondial afin de toujours surveiller si la performance est correcte (Fonds Mondial de la lutte contre le SIDA, a tuberculose et le paludisme, 8 juin 2020).

En termes de lutte contre le paludisme, le Fonds Mondial (2020) affirme que les taux de mortalité liés à la maladie ont diminués de 60% depuis les années 2000. L'organisation déclare

assurer 65% du financement international de la lutte contre le paludisme. La démarche globale des programmes de lutte antipaludique est :

- *L'éducation aux symptômes, à la prévention et au traitement ;*
- *La prévention par le recours aux moustiquaires, la pulvérisation d'insecticide dans les bâtiments et le traitement préventif pour les enfants et les femmes enceintes ;*
- *Le diagnostic par la mise à disposition de tests de diagnostic rapide aux agents de santé communautaires ;*
- *Le traitement.*

3.1.3 Financement

Comme expliqué précédemment, le Fonds Mondial est financé, de manière volontaire, par le public et le privé. Les dix plus gros contributeurs sont (The Global Fund Data Explorer, 2020) :

1) Les États-Unis	6) La Bill & Melinda Gates Foundation
2) La France	7) Le Japon
3) Le Royaume-Uni	8) La Suède
4) La Commission Européenne	9) La Norvège
5) Le Canada	10) L'Espagne

En 2017, le Fonds Mondial était en grande partie financée par les États-Unis, la France, et le Royaume-Uni avec respectivement 29,54%, 13,47% et 13,38% du pourcentage d'investissement total. Ceci représentait donc 56,39% d'investissements détenus uniquement par trois pays.

Il est important de remarquer que la BMGF est le seul partenaire privé à se retrouver dans le top dix des contributeurs du Fonds Mondial. En effet, en termes de chiffres, en 2017, sur les 4,4 milliards de dollars US investi dans la santé publique globale, 130 millions provenaient de la fondation. Concernant les investissements pour la lutte contre la malaria, le Fonds Mondial a déboursé 1,3 milliards de dollars américains dont 38 millions venant de la Gates Foundation. Au total, 2,94% des investissements du Fonds Mondial résultent de contributions de la fondation de Bill et Melinda Gates (IHME, 2020).

3.1.4 Conflit d'intérêts

Il pourrait y avoir un possible conflit d'intérêts. Celui-ci repose sur l'idée que, la position sur la prise de décision du plan de lutte contre la malaria ou de son application pourrait dépendre de la hauteur d'implication en termes d'investissements. En effet, plus le contributeur ouvre son portefeuille, plus sa voix pèserait dans la balance. Le Fonds Mondial déclare, cependant, travailler chaque jour sur l'amélioration de sa transparence, sa réactivité et sa responsabilité envers les pays membres et les besoins de soins de santé de leurs citoyens (Clinton & Sridhar, 2017).

3.2 L'Organisation Mondiale de la Santé

3.2.1 Présentation et structure

L'OMS a été mise sur place quand celle-ci a fait rentrer en vigueur sa Constitution le 7 avril 1948. Elle possède son siège à Genève, dispose de 6 bureaux régionaux, 150 bureaux de pays et emploie plus de sept milles professionnels. Sa structure est composée du Comité exécutif, l'Assemblée générale et les statuts.

Le Comité exécutif est constitué de douze membres élus pour deux ans.

L'Assemblée générale est réunie tous les deux ans, au mois d'octobre afin d'écouter le compte rendu du Comité exécutif sur les questions, les actions et les résultats qui en sont sortis.

Les statuts ont pour objectif de définir le fonctionnement de l'Organisation Mondiale de la Santé et si modifications il y a, celles-ci devront être rédigées par le Comité exécutif et, par la suite, soumises à l'Assemblée générale pour approbation (World Health Organization, 2019).

L'Organisation mondiale de la santé, dans l'élaboration de ses programmes en faveur de la santé, coopère avec de nombreux partenaires tels que des organisations intergouvernementales, des organisations non-gouvernementales, des gouvernements, des instituts de recherche, des universités, des organisations à visée non-lucrative et des fondations philanthropiques. Elle travaille aussi en étroite collaboration avec le système des Nations Unies dans le but de permettre à ses pays membres d'atteindre leurs objectifs nationaux en matière de santé publique. L'OMS dispose d'un bureau au sein des Nations Unies, à New York, aux États-Unis. Cette collaboration lui permet aussi de mettre, dans l'agenda des Nations Unies, l'accent sur

des questions et des décisions d'organismes intergouvernementaux qui sont eux-mêmes membres de ces organisations.

3.2.2 Fonctionnement

L'Organisation Mondiale de la Santé met en place des programmes de contrôle et d'éradication de maladies. L'OMS travaille sur quatre principaux champs d'action. Ceux-ci sont les systèmes de santé, les maladies non-transmissibles, les maladies infectieuses et la préparation, surveillance et riposte.

Le premier domaine est centré sur les systèmes de santé. La priorité de l'OMS est orientée vers la couverture de santé universelle, et pour se faire, celle-ci travaille en collaboration avec les décideurs politiques, des partenaires spécialistes de la santé, la société civile, des universités et le secteur privé. Tous ensemble, ils ont pour but d'aider les pays à développer leur système de santé en disposant des plans de santé nationaux solides. L'OMS prône l'équité intégrée et la concentration sur les personnes dans les systèmes de santé. Elle a pour objectif de permettre à chacun d'obtenir des soins à un prix abordable avec une facilité d'accès aux différentes technologies de santé sûres et efficaces. Un dernier objectif pour ce domaine est de renforcer les systèmes d'information de santé ainsi que leurs politiques de santé qui doivent être fondées sur des preuves.

Le deuxième domaine d'action de l'Organisation Mondiale de la Santé est celui des maladies non-transmissibles. Celles-ci regroupent les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, le cancer, le diabète, les maladies chroniques, les troubles mentaux et les traumatismes liés à la violence. Tout ceci reprend plus de 70% des causes de décès dans le monde. L'OMS priorise les pays à revenu faible car huit décès sur dix sont causés par les maladies énumérées auparavant. Selon l'Organisation, les conséquences de ces maladies dépassent le secteur de la santé et demandent de penser à au-delà de la prévention ou du traitement. Ceci peut passer par la promotion continue de la santé en se basant sur l'évaluation des risques environnementaux et sociaux pouvant impacter la santé ainsi que l'impact de l'équité de genre ou de droits sur cette dernière. Le but ultime est d'éliminer les différences sociales, économiques et environnementales qui existent entre différents pays et au sein de ceux-ci.

L'avant-dernier domaine traité par l'Organisation Mondiale de la Santé est le combat contre les maladies infectieuses. Ces maladies sont le VIH, la tuberculose, le paludisme ainsi que les

maladies tropicales négligées. Selon l’OMS, cette lutte s’effectue en donnant et maintenant l’accès à la prévention, aux traitements et aux soins destinés à ces maladies.

Le dernier domaine d’action vise la préparation, la surveillance et la riposte. Les rôles majeurs de l’Organisation Mondiale de la Santé sont la direction et la coordination de solutions sanitaires venant appuyés les pays dans le besoin. Ceci passe par l’évaluation des risques, l’identification des priorités et l’élaboration de stratégies. Un autre rôle essentiel de l’organisation est de conseiller en matière de techniques, de fournitures et de ressources financières et d’offrir également un suivi de la situation sanitaire.

3.2.3 Financement

L’OMS était, à l’origine, dépendante de contributions fixes que les États membres devaient payer obligatoirement. Par la suite, en 1960, les fonds volontaires d’autres organes des Nations Unies ont été rajoutés au financement de l’Organisation et ils constituaient jusqu’à 20% du budget total en 1970. En 1999, le soutien financier du secteur privé a été permis à hauteur de 1% du budget total. En 2000, le Conseil exécutif de l’Organisation a encouragé l’élargissement de partenariats et a autorisé les entités du secteur privé à contribuer à plus d’1% du budget total (World Health Organization, 2000). Ses partenaires sont les organisations non-gouvernementales, les fondations et les organisations sans but lucratif. A l’heure actuelle, plus du trois quarts du financement de l’OMS provient de ses partenaires et de leurs contributions volontaires (World Health Organization, 2018).

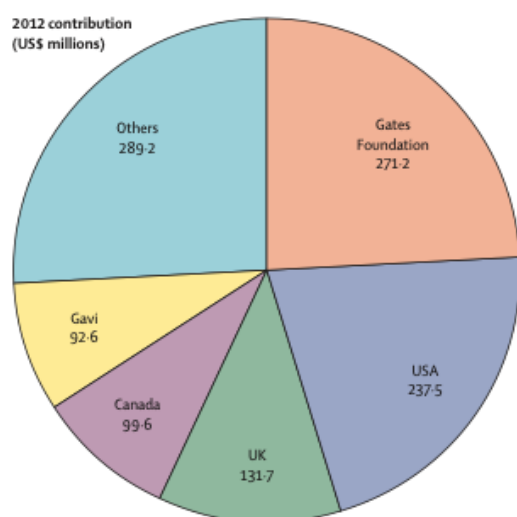


Figure 2 : répartition des contributions en millions de dollars US, en 2012 (IHME, 2020)

En 2019, l'Organisation Mondiale de la Santé était principalement financée par les différents gouvernements membres à hauteur de 1,490 milliards de dollars américains sur les 2,5 milliards reçu par celle-ci, ceci représente 59,6% du total obtenu. Les plus gros payeurs étant les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne avec une contribution de, respectivement, 360 millions, 220 millions et 120 millions de dollars US et qui représentent à eux seuls 28% du financement. La deuxième plus grosse branche de financement provient des contributions du secteur privé, dont les fondations philanthropiques, dont l'une est la GAVI Alliance qui a pour but de faciliter l'accès à la vaccination, et les dons d'entreprises. L'ensemble de ces contributions s'élève à 270 millions, soit 10,8% du financement total.

Il est important de mettre en exergue la grande implication de la Bill & Melinda Gates Foundation qui, à elle toute seule, a effectué une contribution à l'OMS de 260 millions de dollars américains, représentant 10,4% du financement de l'Organisation Mondiale de la Santé. Par conséquent, cette fondation se place en deuxième position du plus grand contributeur de l'OMS, derrière les États-Unis (World Health Organization, 2019).

Le pourcentage de financement restant, soit 19,4%, proviennent de la catégorie « autres sources » et qui englobe entre autres le remboursement de dettes, de ressources non-allouées, etc (IHME, 2020).

Selon l'OMS (1999), le secteur pharmaceutique ne participe pas en tant que tel à son financement mais effectuent des donations de médicaments.

Dans la lutte de la malaria spécifiquement, l'Organisation Mondiale de la Santé a déboursé 69 millions d'euros en 2019, dont 10 millions venaient des États-Unis, soit 14,35%, et 7 millions de la Gates Foundation qui représentent 10,14%. Une nouvelle fois, ils correspondent aux deux plus gros contributeurs avec près de 25% du financement attribué à l'OMS. Le pourcentage restant suit la même dynamique que la répartition de financement présentée ci-dessus.

3.2.4 Conflit d'intérêts

L'Organisation Mondiale de la Santé, ayant pour objectif d'améliorer et de garantir l'accès aux services de santé publique, ne possède aucune visée lucrative et c'est pour cela qu'elle a choisi de ne prendre qu'en tant que partenaires des organisations sans but lucratif, des gouvernements ou des fondations philanthropiques. Cependant, elle est très souvent critiquée pour sa dépendance aux fonds privés (Pinzler & Mischke, 2016). En effet, d'après les chiffres de financement dans le rapport de l'OMS (2019), il est clair qu'elle reçoit aussi des dons

d'entreprises commerciales, dont certaines sont du secteur pharmaceutique comme Bayer AG ou encore GlaxoSmithKline, connue sous le nom de GSK. De plus, recevoir des contributions d'entreprises dont l'exercice commercial repose sur la vente de produits venant combattre ces maladies afin d'améliorer la santé publique est problématique. En outre, l'un ne va pas sans l'autre. Si la santé de la population s'améliore, une baisse de revenus est donc engendrée pour le secteur pharmaceutique.

Le Président des États-Unis, Donald Trump, a annoncé la suspension du budget alloué à l'OMS au mois de février 2020 (Kamradt-Scott, 2020) et la récente rupture entre les États-Unis et l'OMS annoncée en mai 2020 (France 24, 2020). Ceci impliquera donc une perte colossale, car il s'agissait du premier contributeur pour l'Organisation Mondiale de la Santé. Elle sera obligée de trouver d'autres financements ou de licencier afin de palier ce problème. Mais ce n'est pas la seule implication. En effet, le retrait des États-Unis a pour conséquence que, aujourd'hui, la Gates Foundation devient le premier contributeur de l'OMS et celle-ci est donc privatisée. Tout comme le Fonds Mondial, il pourrait par conséquent y avoir un conflit d'intérêt en termes d'influence du contributeur privé sur la prise décisionnelle de l'Organisation Mondiale de la Santé. Celle-ci, dans ses articles, a tout de même déclaré travailler continuellement sur l'amélioration de sa transparence (2017) et prends toujours connaissance des potentiels conflits d'intérêts de ses partenaires en leur demandant de le signaler dans une déclaration (2010).

3.3 La Bill & Melinda Gates Foundation

William Henry Gates, dit Bill Gates, est un entrepreneur et informaticien américain et est notamment très connu pour être le co-fondateur, le second fondateur étant son ami Paul Allen, de la société de logiciel Microsoft qui comprend également le système d'exploitation Windows. Il décide de remettre sa fonction de Président et Directeur général en janvier 2000. La même année, il prend la décision de créer, en compagnie de sa femme, Melinda Gates, la Bill & Melinda Gates Foundation. Sa fortune s'élevait, en 2019, à une valeur de 107 milliards de dollars américains, ce qui fait de lui le deuxième homme le plus riche du monde. Depuis 2007, le couple se consacre uniquement à des œuvres philanthropiques. Par ailleurs, il a déclaré qu'il souhaiterait léguer 95% de sa fortune à sa fondation (Wikipédia, 2020).

3.3.1 Présentation et structure

La Gates Foundation est une organisation philanthropique américaine créée en janvier 2000 par Bill et Melinda Gates et qui est basée à Seattle, aux États-Unis. Le couple partage la présidence avec William Gates Sr, le père, et le conseil d'administration avec Warren Buffet, un ami du couple et très grand contributeur de la fondation (The Bill & Melinda Gates Foundation, 2020). Le directeur général de la fondation est actuellement Mark Suzman. La fondation emploie 1489 personnes et possède des bureaux aux États-Unis, en Inde, en Chine, en Europe, au Moyen-Orient et Afrique.

Les valeurs prônées sont l'équité en termes de santé et de qualité de vie. La fondation se concentre particulièrement dans l'amélioration de l'accès à la santé et l'extermination de la faim et de la pauvreté dans les pays en voie de développement. Concernant les États-Unis, l'objectif central est d'assurer l'égalité des chances au niveau de l'éducation et dans tous les autres domaines pour les personnes ayant un revenu faible.

3.3.2 Fonctionnement

La Bill & Melinda Gates se divise en cinq axes d'activités. Ceux-ci sont le programme de développement global, le programme d'opportunité et de croissance globale, le programme de santé globale, le programme de politiques et de représentation et, enfin, le programme pour les États-Unis.

- Le programme de développement global a pour objectif de superviser le travail de la fondation, au sein des pays en voie de développement, au niveau de l'amélioration la santé de chaque membre d'une famille, la mise à disposition de vaccins et de secours d'urgence.
- Le programme d'opportunité et de croissance de croissance globale a pour but de lutter contre la faim et la pauvreté en Afrique Sub-Saharienne et en Asie du Sud en augmentant la productivité et la durabilité agricole, en fournissant des services financiers digitaux de haute qualité accessibles aux personnes les plus pauvres dans le monde, en mettant en avant l'égalité de genre et l'éducation des femmes et des jeunes filles, en se concentrant sur l'innovation en matière de technologie sanitaire ainsi que sur leur accès et les services qui en découlent.

- Le programme de santé globale développe des solutions ayant un impact élevé sur les différentes causes de mortalité et d'handicap dans les pays en voie de développement. Ce programme gère aussi les différents investissements en recherche et développement de la fondation pour le SIDA, la tuberculose, la pneumonie, le paludisme, les maladies entériques et diarrhéiques ainsi que les maladies tropicales négligées. Le développement de vaccins et leur surveillance sont aussi des points essentiels au sein de ce programme.
- Le programme de politiques et de représentation est responsable de la construction de liens solides entre la fondation et des gouvernements, des philanthropes privés et la société civile afin de d'apporter une visibilité, des actions et des ressources nécessaires au développement de l'éducation, des priorités sanitaires et du développement en général. Ce programme possède une présence stratégique importante en Europe et Asie de l'Est.
- Le programme centré sur les États-Unis offre des opportunités d'éducation pour les étudiants américains et particulièrement ceux provenant d'une famille à revenus modestes et/ou les étudiants de couleur. Le but est de garantir leur succès scolaire et professionnel. Ces opportunités se présentent sous forme d'investissements dans l'éducation, la mobilité, la lutte contre l'itinérance des familles et les bourses scolaires.

3.3.3 Financement

En octobre 2006, Bill et Melinda Gates ont décidé de séparer la fondation en deux entités différentes : La Bill & Melinda Gates Foundation et la Bill & Melinda Gates Trust. La deuxième a pour objectif de financer la première. La valeur de la fondation s'élevait en 2018 à 47,850 milliards de dollars américains dont 46 milliards sont des investissements.

En effet, les deux plus grands contributeurs de la fondation sont la trust ainsi que Bill Gates lui-même, avec respectivement, 5,583 milliards et 2,474 millions de dollars américains pour l'exercice fiscal de 2018 (Return of the Treasury Internal Revenue Service, 2019).

La Bill & Melinda Gates Trust détient un portfolio d'investissements impressionnants avec des actions dans 751 entités différentes, selon l'exercice fiscal de 2018 (Return of the Treasury Internal Revenue Service, 2019).

Cependant, il est important de noter que parmi celles-ci se trouvent notamment des entreprises commerciales, pharmaceutiques ou de fuel, ayant été confrontés à des polémiques environnementales ou éthiques.

Par exemple, la Trust détient des actions au sein de TOTAL SA. Celle-ci a pourtant été fortement critiquée, notamment en 2017, pour sa pollution massive au Nigéria, dans la Région du delta du Niger. Les fuites d'oléoducs ont provoqué une marée noire qui sont venue détruire les exploitations des locaux mais aussi mettre gravement en danger leur santé.

Par ailleurs, La Gates Trust possède également des parts dans cinq des dix entreprises pharmaceutiques les plus puissantes au monde. Celles-ci sont Pfizer, Novartis, Roche, Merck & Co et Amgen. Ces entreprises font, en générale, des ventes de plus de 10 milliards par an et bénéficient de marges de 30% environ (Beigbeder, 2010). De plus, certaines d'entre elles ne bénéficient pas d'une image publique favorable. En effet, Pfizer avait subi les foudres de l'opinion publique en distribuant des antibiotiques non-approuvés à des patients, à Kano au Nigéria, ce qui engendra la mort de patients et la souffrance d'enfants traités (McGregor, 2007). Un autre exemple, et plus récent cette fois, est le cas Novartis. Cette entreprise pharmaceutique est d'ailleurs connue pour produire le Coarthem, un médicament ACT luttant contre le paludisme. Novartis, en janvier 2020, a énormément été critiquée en proposant, aux parents de nourrissons atteint d'une atrophie musculaire spinale, un tirage au sort des bébés qui bénéficieront du traitement Zolgensma. L'entreprise a justifié son acte par le prix du médicament, alors qu'il a été développé grâce des dons publics et caritatifs (Le Monde, 2020).

3.3.4 Conflits d'intérêts

Le conflit d'intérêt le plus flagrant de la BMGF est sa très forte implication dans des organisations lucratives, et principalement des entreprises commerciales polluantes et des industries pharmaceutiques, de par l'entité Trust de celle-ci. La situation paradoxale qui se dessine est que la fondation est un acteur important de la lutte contre la malaria et, de plus, finance les trois plus grands autres acteurs de cette lutte, soit le Fonds Mondial, l'OMS ainsi que l'alliance du vaccin GAVI. Cette dernière est une alliance réunissant les principaux acteurs de la vaccination mondiale qui possèdent les connaissances techniques du monde de développement et les investisseurs mettant en avant le savoir-faire en affaire du secteur privé, dont le couple Gates fait partie. Un autre point à soulever dans l'implication de la BMGF dans la recherche vaccinale est son partenariat avec l'entreprise GlaxoSmithKline. En effet, le géant

pharmaceutique GSK a pour but d'élaborer un vaccin anti-malaria et ce projet est financé par la fondation Bill & Melinda Gates. Ce vaccin a pour objectif de diminuer de moitié les cas et les crises de malaria (Crutzen, 2017). Il est donc important de remarquer que les investissements de la fondation sont effectués dans des entreprises participant à ou profitant de la mauvaise santé de populations de pays en voie de développement. Néanmoins, l'objectif philanthropique de cette fondation est de parvenir à un monde où l'accès à la bonne santé est non-discriminatoire et abordable à tout à chacun. Il faut donc penser à un équilibre entre intérêts financiers et santé publique.

3.4 La Maison de l'Artemisia

3.4.1 Présentation et structure

La Maison de l'Artemisia est une association humanitaire basée à Paris, en France. Elle a pour objectif de lutter contre le paludisme par l'Artemisia et son activité est concentrée dans les pays en voie de développement. Elle a été fondée en 2013 par Lucile Cornet-Vernet, une scientifique, conférencière et orthodontiste française, et occupe aujourd'hui le poste de vice-présidente de l'association. La structure organisationnelle est constituée d'un président, d'une vice-présidente, d'une trésorière et d'un conseil d'administration formé par huit membres. L'organisation compte aussi une centaine de bénévoles, de toutes les générations, spécialisés en agronomie, en santé, en entrepreneuriat social, en coaching, en lobbying, en législation, en journalisme, en informatique, etc. Cette diversité de compétences permet à la Maison de l'Artemisia de fournir un travail de qualité. L'association s'est implantée dans 23 pays et dispose, au sein de ceux-ci, de 80 Maisons de l'Artemisia.

3.4.2 Fonctionnement

La Maison de l'Artemisia accélère les recherches sur la tisane d'Artemisia et sa capacité de guérison du paludisme, encadre sa diffusion et coordonne sa connaissance au grand public et aux spécialistes. Elle a déjà fourni trois millions de traitements depuis sa création.

Les principaux objectifs de l'association sont :

- Développer et donner de la vie au réseau de la Maison de l'Artemisia grâce à la mise à disposition de hotline, support agronomique, médicaux, juridiques, de gestion et de communication,
- Informer le grand public et les spécialistes des vertus de l'Artemisia,
- Inciter l'accélération de la recherche sur l'Artemisia afin de la faire gagner en reconnaissance,
- Obtenir de nouveaux financements.

La Maison de l'Artemisia a notamment établi une charte et un label commun de qualité. Cette charte possède les points suivants :

- Production durable et responsable : les différentes cultures d'Artemisia sont effectuées sans pesticides et sans organismes génétiquement modifiés.
- Rémunération équitable : les agriculteurs, les transformateurs et les vendeurs sont payés à juste titre.
- Transformation responsable : les techniques de séchage, broyage, ensachage sont exécutées de manière éco-responsable et en respectant de bonnes conditions d'hygiène.
- Accessibilité économique : le prix de vente de la tisane permet aux plus démunis de se la procurer.
- Partage de connaissance, savoir-faire et expérience au sein du réseau : toutes les informations sur les recherches, le traitement, la culture, la production, les conditions de travail sont en open-source.
- Communication commune : chacun participe à l'amélioration de la performance du projet.

3.4.3 Financement

La Maison de l'Artemisia est financée par quatre partenaires : La Fondation Lemarchand, La Fondation AnBer, les Fonds Célestins et Impala Avenir. Ces partenaires sont français et financent des projets à visée sociale, durable, environnemental et d'autonomisation des plus démunis. L'association reçoit également des dons privés de philanthropes ou de la société civile.

3.4.4 Conflits d'intérêts

La Maison de l'Artemisia cherche à augmenter la reconnaissance de l'Artemisia et de son efficacité. L'Organisation Mondiale de la Santé ne la recommande pas et celle-ci n'est pas consommable sous forme de médication ou de denrées alimentaires dans bons nombres de pays européens, notamment en Belgique et en France (Arrêté Royal, 2017). En effet, il s'agit d'une plante complexe à étudier de par son nombre élevé de molécules différentes et les recherches sur le plan international ne sont pas encore suffisantes selon eux. Cependant, pour effectuer ces recherches, il faut des fonds, publics de préférence afin de maximiser l'impartialité, ce qui manque cruellement. Sachant que l'OMS est majoritairement financée par des fonds privés, comme expliqué auparavant, la Maison de l'Artemisia pourrait être amenée à être victime de conflits d'intérêts venant de certains organismes très reconnus.

Par ailleurs, recommander et autoriser l'utilisation d'une plante cultivable chez soi et qui est utilisable en prévention et en traitement serait synonyme de perte de clients pour les industries pharmaceutiques car moins il y a de malades, moins il y a de traitements vendus et donc moins il y a de revenus obtenus (La Maison de l'Artemisia, 2019).

Chapitre 4 : Le Paludisme

4.1 Ses causes et conséquences

Le Paludisme, une maladie infectieuse parasitaire transmise par les moustiques femelles, existe sous quatre formes : *Plasmodium Falciparum*, *Plasmodium Virax*, *Plasmodium Malariae* et *Plasmodium Ovale*. Cependant, le premier est reconnu comme étant le plus dangereux. La transmission de parasite se fait par le moustique anophèle, c'est-à-dire femelle, qui pique une personne infectée et prélève du sang parasité. Par la suite celui-ci est mélangé à la salive de ce moustique qui ira piquer une autre personne et lui transmettra la maladie. Une personne touchée par le paludisme présentera comme symptômes : douleurs abdominales, forte fièvre, sueurs, frissons, faiblesse, perte d'appétit, baisse de tension, maux de tête, nausées, vomissements, diarrhée, douleurs musculaires et parfois même délires. La maladie peut se révéler plusieurs jours, voire mois, après la contamination. Ceci est causé par la dormance des parasites dans le foie jusqu'à leur maturation et finalement finissent par attaquer les cellules sanguines. Les cellules étant infectées, elles peuvent mener à la transmission de la maladie par transfusion sanguine, transplantation d'organes, de la mère à son enfant, avant ou lors de la naissance.

Les régions les plus touchées par cette maladie sont l'Afrique et l'Asie du Sud-Est où un enfant de moins de cinq ans meurt toutes les deux minutes et a fait 228 millions d'infectés et 405 milliers de morts en 2018 (Organisation Mondiale de la Santé, 2019). En effet, toujours selon l'OMS, les malades se trouvent à 93% en Afrique et à 3,4% en Asie du Sud-Est, (World Health Organization, 2016)². Cependant, le nombre de personnes touchées par le paludisme, et donc l'incidence, ne cesserait de diminuer. Les chiffres ont baissé de 20% dans le monde et 22% rien qu'en Afrique entre 2010 et 2018 grâce à l'utilisation de moustiquaires, de diagnostics plus rapides et de médicaments antipaludiques en tant que traitement ou prévention, (Organisation Mondiale de la Santé, 2019). Le nombre de morts lié au paludisme est passé de 585 000 à 405 000 entre 2010 à 2018, soit une diminution de 30%.

4.2 Les moyens mis en œuvre pour éradiquer la maladie

Il existe deux approches pour éviter la propagation de la maladie, voire même, pour éradiquer celle-ci. La première est la lutte contre le moustique et la seconde est la lutte contre le parasite.

4.2.1 La lutte contre le moustique

Le dichlorodiphényltrichloroéthane ou DDT (Schapira, 2006) est un insecticide, utilisé par pulvérisation dans l'air et sur les sols ou par imprégnation des moustiquaires. Ce produit chimique fut beaucoup utilisé à l'époque de la seconde guerre mondiale, aussi bien sur les terrains de bataille, dans les champs ou à la maison, afin d'éradiquer les maladies provenant d'insectes, notamment le paludisme. Entre les années 1955 et 1969, l'OMS a lancé sa campagne d'éradication du paludisme dans le monde entier en utilisant exclusivement le DDT. Les résultats se sont montrés concluants dans les pays développés, avec plus d'un milliard de personnes ne se trouvant plus dans des zones à risque. Malheureusement, du au climat tropical de l'Afrique sub-saharienne et de l'Asie du Sud-Est, les moustiques vivant toute l'année sur ces continents ont développé une résistance au DDT, (Roberts, Laughlin, Hsueh & Legters, 1997). Cette décroissance du taux de mortalité mènera à une perte de motivation de l'OMS et décidera de stopper sa campagne d'éradication car celle-ci demandait un budget important pour des résultats peu efficaces, (Yekutieli, 1981). De plus, quelques années plus tard, à la suite d'une analyse de morts subites de poissons, d'arbres ou de plantes suivant la pulvérisation de DDT,

² Carte des pays touchés par le paludisme : voir Annexe B

la famille Yannacone, le scientifique Charles Wulster et l'instituteur Art Cooley se réunissent pour former *l'Environmental Defense*. Cette association eut pour objectif de lutter contre l'utilisation du DDT. Cette lutte entraînera l'interdiction de l'insecticide aux États-Unis en 1967. Les autres pays développés suivront le mouvement dans les années qui suivent mais le DDT reste encore utilisé aujourd'hui dans la lutte contre le paludisme dans les pays tropicaux, sous-développés.

Cependant, l'utilisation de ce produit chimique, pourtant trouvable dans la nature mais sous une autre forme d'utilisation, reste toujours très controversée. Les scientifiques ayant analysé la situation se sont placés dans trois catégories d'opinion différentes : les antis-DDT, les centristes-DDT et les pro-DDT, (Bouwman, Van der Berg & Kylin, 2011).

Les antis-DDT avancent comme arguments que l'insecticide aurait des effets négatifs sur l'environnement et la santé. La faune et la flore seraient directement touchées par celui-ci et seraient victimes de début d'extinction d'espèces. Le produit chimique étant directement diffusé dans l'air et sur les sols provoquerait l'altération de ressources pour les animaux et les plantes car celles-ci deviendraient intoxiquées. Étant donné que le produit reste détectable durant 84 jours après chaque pulvérisation, chaque individu y est exposé continuellement, y compris les humains. Nous sommes aussi affectés par cet insecticide qui provoquerait des perturbations endocriniennes, une hausse du risque du cancer du sein, des leucémies pour les enfants, des grossesses à risque plus élevé, des fausses-couches, etc. Les femmes enceintes et les enfants en bas âge seraient ceux qui sont exposés à un plus grand danger car des traces de DDT ont été retrouvées dans le lait maternel qui est directement donné à l'enfant qui se trouve dans sa phase de développement la plus importante. Les bébés n'étant même pas encore nés seraient potentiellement en train d'ingérer ce composé chimique par la nourriture consommée par la maman qui a été en contact avec celui-ci.

Les centristes-DDT ont un avis relativement neutre et sont ouverts à la discussion. Ils sont partagés entre l'idée que la pulvérisation de ce produit soit une bonne manière d'éradiquer la malaria tout en générant des risques pour la santé de la population et le fait que ces risques restent des hypothèses. En effet, très peu d'études valables ont encore été menées et ont données des réponses claires et précises. En outre, l'OMS a déclaré que les conditions d'utilisation de ce produit restent hasardeuses et que l'on ne connaissait pas encore véritablement les

conséquences de cette pratique même si elle respecte tout de même le principe de précaution auquel l'OMS se réfère lors de la validation d'un produit ou d'un traitement. Les centristes-DDT sont donc indécis entre supprimer avec l'insecticide cette maladie qui fait des milliers de morts chaque année et les risques qui sont liés à cette utilisation mais restent gérables et évitables. En effet, il existe plusieurs formes de DDT et chacun d'entre eux donnent des risques différents sur l'environnement et la santé.

Les pro-DDT considèrent que les risques sur la santé et l'environnement restent relativement moindres comparés à ceux d'attraper la malaria et d'en mourir dans les pays tropicaux. Ils pensent que tout est une question de dosage et que l'efficacité contre la malaria a été prouvée de manière factuelle. Ces scientifiques souhaitent que davantage d'études soient menées et que la résistance à ce produit, comme il a été soulevé auparavant, soit contrecarrée. Il s'agirait de la manière la plus effective et la plus rapide de vaincre ce fléau qu'est la malaria. Selon eux, les risques sont les mêmes que ceux encourus lorsque des médicaments sont prescrits, chaque malade risque d'avoir des effets secondaires mais généralement prend celui-ci en espérant ne pas aggraver son cas. Il faudrait donc davantage rechercher et expliquer comment ce produit fait effet, pourquoi celui-ci est utilisé, quels sont les risques encourus et comment les éviter. Éradiquer la malaria reste le principal objectif car, avec le changement climatique, des déplacements de population ainsi que le changement de la durée de vie des moustiques porteurs de parasites pourraient permettre au paludisme de revenir sur les continents considérés comme sûrs aujourd'hui. Il est donc primordial d'éviter de prendre ce risque et plutôt de penser de manière globale, et non au cas par cas. Par conséquent, il faudrait entreprendre de manière urgente des recherches sur le dosage et la composition de cet insecticide ou en développer des alternatives.

L'OMS déclare que la malaria aurait diminué de moitié grâce à la distribution de moustiquaires imprégnées de répulsif mais il reste à voir si cela ne serait pas un cadeau empoisonné d'insecticide.

4.2.2 La lutte contre le parasite

Les différentes thérapies antipaludiques

Au 17^{ème} siècle, l'écorce de quinquina était utilisée contre la fièvre intermittente mais en ne sachant toujours pas quel était le constituant responsable du rétablissement de ce soucis de santé. Ce n'est que bien plus tard, en 1820, que deux chimistes français, Joseph Pelletier et Joseph Caventou, ont découvert l'identité du principe actif de l'écorce de quinquina, appelé quinine (Wikipédia, 2020). Tout part de l'isolation de ce principe actif. En effet, il était encore très utilisé lorsqu'il s'est révélé très toxique pour le système nerveux. On a donc cherché à synthétiser des molécules ayant des effets et propriétés similaires. C'est ainsi que la chloroquine, la méfloquine et l'artémisinine ont fait leur apparition. Cependant, les deux premiers ne sont pas aussi performants que ce qui était espéré.

En effet, la chloroquine, ou commercialisé sous le nom *Nivaquine* (Doctissimo, 2020) sur le marché pharmaceutique, n'est pas efficace contre le parasite *plasmodium falciparum*, le plus dangereux, donc certains patients ne peuvent pas être traités, (Collège National de Pharmacologie Médicale, 2017). La méfloquine, communément retrouvé dans le *Lariam* (Doctissimo, 2020), est plus efficace que la quinine mais est surtout plus toxique car elle présente énormément d'effets secondaires. Le chanteur Stromae, de son vrai nom Paul Van Haver, en a d'ailleurs payé les frais il y a quelques années et en est tombé gravement malade. L'artémisinine est un principe actif non apparenté à la quinine mais à l'*Artemisia annua*, une plante chinoise provenant de la famille des armoises. Ce principe actif est le plus utilisé à l'heure actuelle car il est moins toxique que la méfloquine et plus efficace que la chloroquine car les plasmodiums résistants à celui-ci sont vaincus par l'artémisinine.

Les ACT

C'est à cette dernière substance active médicamenteuse que l'intérêt va être porté car elle provient d'une plante dont la méthode d'utilisation est souvent discutée. L'*Artemisia annua* est une plante utilisée en Chine pour ses vertus médicinales depuis plus de deux mille ans. En outre, elle est utilisée sous forme de tisane en tant que remède contre la fièvre causée par la contraction du paludisme. En 1972, l'artémisinine fut extraite de la plante sous forme d'huile jaunâtre pour la première fois par la docteure Tu, qui a d'ailleurs remporté un prix Nobel grâce à ses recherches médicales contre le paludisme, et sera transformée en cristaux qui permettra la fabrication de médicaments (McKenna, 2015).

Ces médicaments fait à base d'artémisinine, ou de composés synthétisés plus soluble dans l'eau comme l'artésunate, sont combinés à ceux de méfloquine ou de chloroquine, avec une dose moins importante que dans celui du traitement seul, pour former ce que l'on appelle les ACT (Artemisinin-based Combination Therapy). Ceux-ci sont particulièrement performants face au *Plasmodium Falciparum*. Selon les résultats du 15^{ème} congrès international de médecine tropicale et de malariologie, les ACT vendus dans les pays développés, portent la marque de *Coartem* et pour les pays moins développés, *Riamet*, (Esculape, 2019). La seule différence entre ces deux produits est le prix.

L'artémisinine a pour particularité de retarder l'apparition de résistance ce qui a pour conséquence une faible parasitémie présente dans le sang grâce à son action rapide. Cette parasitémie restante sera finalement éliminée par l'addition de méfloquine qui a pour propriété de prolonger l'action de l'artémisinine (Artemisinin-based combination therapy, 2019). Les effets secondaires des ACT sont moins importants comparés à ceux de la méfloquine pure grâce au dosage moindre de celle-ci additionné d'artémisinine, qui a une haute tolérance par le corps humain. Les deux substances agissent donc en synergie. Après seulement 24h, 95% des parasites sont éliminés et au bout de deux jours la totalité des parasites ont été supprimés (Esculape, 2019).

Selon un communiqué de l'OMS datant de 2002, les ACT seraient jusqu'à l'heure actuelle la meilleure façon de ralentir la propagation du paludisme. La résistance face à la chloroquine, la thérapie jusqu'à maintenant la moins coûteuse, ne laisse pas de choix aux pays souffrant de ce fléau que d'opter pour cette nouvelle méthode de traitement. Le problème est que ce type de médicament reste encore très couteux pour ces pays qui sont souvent considérés comme pauvre. Ceci ne laisse aux souffrants que le choix d'opter pour un traitement abordable à la chloroquine au détriment de leur santé. Malgré l'addition des ACT à la liste des médicaments prioritaires essentiels contre le paludisme dans le monde par l'OMS, ceux-ci restent encore hors-de-portée pour beaucoup si des ONG comme MSF par exemple, ne leur viennent pas en aide (Esculape, 2002). Selon Fatoumata Nafo-Traoré, une docteure malienne luttant contre le paludisme, afin de normaliser l'utilisation d'ACT par les habitants de pays en transition, il faudrait qu'un fond de pays plus développés soit octroyer afin de permettre à ce commerce de débiter. Ceci

permettrait de faire baisser les prix des ACT par leur haute présence sur le continent Africain. Cependant, les donateurs n'investissent pas assez pour introduire ce traitement sur le marché africain (Esculape, 2019).

La tisane d'Artemisia annua

Comme expliqué auparavant, l'artémisinine provient d'une plante chinoise appelée *Artemisia annua*. Ce composant est accompagné de méfloquine afin de former les ACT. Il n'y a pas encore de traitement utilisé purement basé sur la plante dans le secteur de la santé mais celui-ci est sujet de nombreuses études scientifiques. L'*Artemisia annua* séchée est constitué entre 0,63% et 1,4% d'artémisinine et celle-ci peut en être retirée jusqu'à 0,40% avec la méthode d'infusion dans de l'eau ébouillante. Cette technique d'extraction suit le mode d'utilisation de la médecine traditionnelle chinoise. Selon l'étude du *Centre de Recherche des Plantes Médicinales et Aromatiques* située en Suisse, le pourcentage d'artémisinine extrait dépend de la quantité de la plante séchée infusée mais aussi de la manière dont elle est infusée. En effet, il existe deux méthodes d'infusion.

- La première (A) consiste à ajouter cinq grammes de feuilles d'*Artemisia annua* séchée dans un litre d'eau portée à ébullition et la mixture obtenue sera laissée reposée pendant quinze minutes et finalement filtrée pour la consommation.
- La deuxième méthode (B) est d'ajouter cinq grammes de feuilles séchées toujours dans un litre d'eau ébouillante et laisser la mixture bouillir durant cinq minutes supplémentaires avant de filtrer celle-ci pour la consommer.

L'étude a démontré que la méthode la plus efficiente est incontestablement la première car, avec la même quantité infusée, celle-ci a permis d'extraire 10,6 mg/l en comparaison avec la méthode B avec laquelle on a obtenu 7,2 mg d'artémisinine par litre d'eau. Il s'agit presque du double, avec un ratio respectivement de 41,4% d'efficacité d'extraction contre 24,8%. Cependant, l'artémisinine pure est connue pour être un constituant ayant des difficultés à opérer avec de l'eau chaude. Ceci prouve que la plante contient d'autres constituants qui fonctionnent en synergie avec celle-ci et permettent d'en extraire davantage. Par ailleurs, il est évident que plus la quantité de feuilles séchées augmente, plus la quantité d'artémisinine extraite augmente, comme montré dans les résultats ci-dessous.

Résultats de la comparaison entre les deux méthodes d'infusion et la quantité infusée			
Quantité de feuilles par unité d'eau	Méthode de préparation de la tisane	Concentration d'artémisinine dans la tisane (mg/l)	Efficience d'extraction (%)
Pure artémisinine (250 mg)	A	10,6	-
Feuilles (5g)	A	12,0	41,4
Feuilles (10g)	A	24,5	42,2
Feuilles (20g)	A	32,8	28,3
Feuilles (40g)	A	64,4	27,8
Feuilles (5g)	B	7,2	24,8

NB1 : Chaque feuille utilisée dans la préparation contient 0,58% d'artémisinine.
 NB2 : Ce tableau a été traduit de l'anglais au français.

Tableau 2 : Source : Mueller, Karhagomba & Wemakor, 2000.

De plus, dans la médecine chinoise il est recommandé d'avoir une dose quotidienne entre 4,5 et 9 grammes de feuilles séchées afin d'obtenir le meilleur résultat sans être victime d'effets secondaires, même si ceux-ci restent encore peu nombreux.

Toujours dans cette étude, sont relatés deux études de cas où l'infusion a démontré des effets positifs contre la malaria. Dans la première, ils ont testé vingt-deux patients avec une fièvre supérieure à 38 degrés. Seize d'entre eux avaient des parasites de type *Plasmodium Falciparum* et six de type *Plasmodium Malariae*. Quatre doses journalières ont été administrées. Cinq des seize

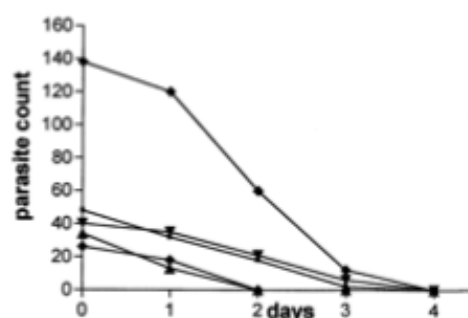


Figure 3 : Courbe parasitèmiologique des cinq patients

patients ayant le *Plasmodium Falciparum* ont accepté d'effectuer une prise de sang chaque jour afin d'observer l'évolution de leur parasitémie. Le premier jour, la température corporelle est directement revenue à la normale. Les autres symptômes se sont estompés au fur et à mesure du traitement et la parasitémie de tous les patients est continuellement descendue pour atteindre zéro à la fin du traitement.

La seconde étude de cas est réalisée sur quarante-huit patients tous ayant été victimes du *Plasmodium Falciparum*. Le traitement a duré quatre jours et était basé sur l'utilisation de la tisane d'*Artemisia annua*. Selon les prises de sang effectuées, 92% d'entre elles présentaient une absence de parasite et 77% des patients ne souffraient plus de symptômes.

Résultats de l'étude sur les 48 patients avant et après le traitement								
	Parasitémie (P. Falciparum)	Symptômes Subjectifs qui sont :	Maux de tête	Fièvre	Frissons	Arthralgie	Vertige	Autres
Avant traitement	48 (100%)	48 (100%)	37	27	10	14	6	27
Après traitement	4 (8%)	11 (23%)	3	1	0	4	1	8
NB1 : Les résultats sont basés sur un groupe de 18 hommes, 30 femmes, avec une moyenne d'âge de 38 ans et une tranche d'âge allant de 18 ans à 67 ans.								
NB2 : Ce tableau a été traduit de l'anglais au français.								

Tableau 3 : source : Mueller & al., 2000

Malheureusement, ces deux études ne sont pas assez représentatives de la réalité dans la mesure où les personnes testées sont déjà prédestinées à guérir. En effet, ce sont les enfants, les femmes enceintes, les malades chroniques et les personnes âgées les premières victimes (Mueller & al., 2000).

Nous allons comparer, par la suite, l'efficacité des deux traitements antipaludéens et leurs résultats provenant d'études respectant les normes de l'OMS et permettant de tirer de réelles conclusions. Il est tout de même important de noter que l'*Artemisia annua* est une plante chinoise mais qu'il existe aussi une plante, appartenant à la même famille des Asteraceae, nommée *Artemisia afra*. Celle-ci a été découverte sur le continent africain et y est cultivée. Contrairement à sa cousine, l'*Artemisia afra* ne contient pas d'artémisinine. Néanmoins elle a tout de même fait l'objet d'études car elle a démontré qu'elle est capable de traiter les malades atteints de paludisme. Cela indique que l'artémisinine ne serait pas le seul principe actif capable de soigner cette maladie.

Chapitre 5 : Comparaison entre les différents traitements (Munyangi & al, 2019)

L'étude du Docteur Munyangi, basée dans cinq villes de la République Démocratique du Congo, a été réalisée par quatorze scientifiques provenant d'Afrique ou d'Europe et travaillant pour une université, une association ou un ministère. Cette recherche n'a perçu aucun support financier susceptible de générer des conflits d'intérêts. Cette étude a pour but de comparer le traitement de 957 patients atteints de paludisme, avec les ACT (ASAQ), la tisane d'*Artemisia annua* et celle d'*Artemisia afra*. Ces 957 patients ont été répartis de manière aléatoire dans chacune des catégories de traitement. Sur 2000 cas de patients atteints, 957 ont été retenus suivant les critères suivants : avoir ou être âgé de plus de 5 ans, avoir une température corporelle au-dessus de 37,5 degrés, avoir une parasitémie entre 2000 et 200 000 trophozoïtes par

microlitre de sang, ne pas souffrir de malaria sévère, de malnutrition, de vomissements répétitifs, de diarrhée, de maladies chroniques lourdes et enfin avoir eu recours aux traitements antipaludiques dans les sept jours précédant l'étude.

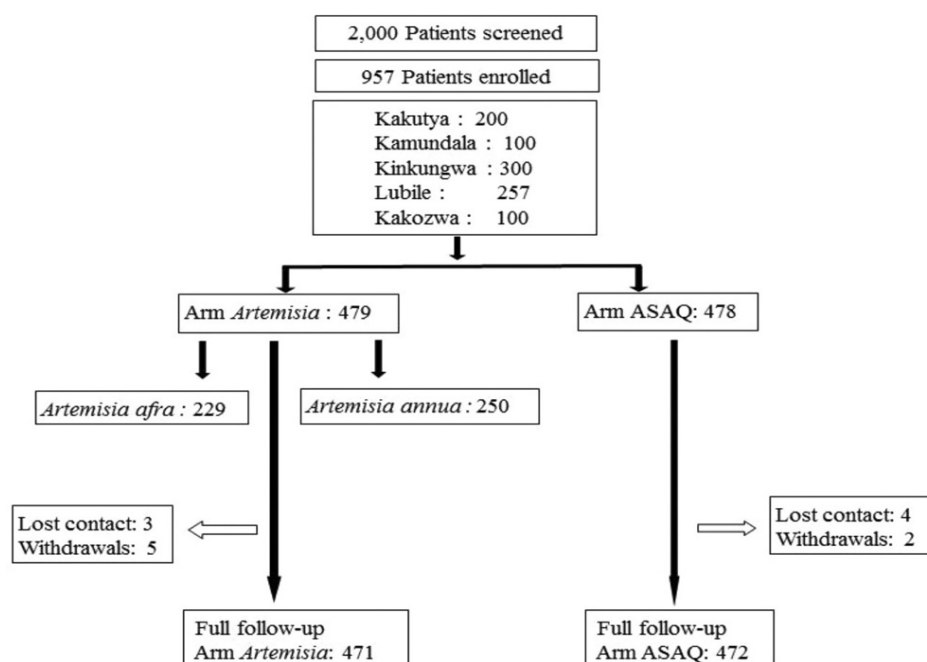


Figure 4 : répartitions des cas de patients dans les différentes catégories (Munyangi & al, 2019)

Comme indiqués ci-dessus, sur les 957 patients, 479 ont testé la méthode d'Artemisia dont 229 pour l'afra et 250 pour l'annua contre 478 pour la méthode des ACT. L'étude a été menée afin de suivre rigoureusement les critères et les procédures de validation de l'Organisation mondiale de la santé. Ceux-ci sont :

- Effectuer un test en milieu hospitalier de gravité de la malaria de chaque patient au jour 0 de l'étude,
- Travailler avec des laboratoires indépendants à l'étude pour l'analyse des prélèvements sanguins,
- Participation à l'étude d'un expert du programme national congolais de la lutte contre le paludisme afin d'éviter tout conflit d'intérêt,
- Sélection de 10 pourcents des prélèvements de manière aléatoire pour être contrôlés à des stades différents de l'étude par une tierce partie,
- Les valeurs de référence pour les différents paramètres testés proviennent des laboratoires indépendants,

- Tests des prélèvements sanguins en jour : 1,2,3,4,7,14,21 et 28 où les sept premiers jours de l'étude se sont déroulés dans un centre hospitalier afin de prévenir tout danger.

L'étude a duré 28 jours avec sept jours de traitement. Elle a été réalisée à l'aveugle, ce qui veut dire que les patients ne savaient pas avec quel moyen ils étaient traités. L'objectif était de ne pas influencer les déclarations des patients ou l'analyse des scientifiques sur les prélèvements. En effet, les patients soignés à la tisane d'*Artemisia afra* ou *annua* prenaient des placebos d'ACT, qui étaient en fait des pilules de glucose ayant le même aspect que les originaux, pendant sept jours. Ceux qui étaient traités aux ACT prenaient de réels ACT durant trois jours et ensuite des placebo pendant les quatre jours restants et tout le long de cette même semaine ils ont dû également boire une tisane placebo d'*Artemisia*, qui était en fait une tisane très faiblement dosée à 0,2 g/l au lieu de 5. Les scientifiques participant à l'étude ont suivi à la lettre les recommandations de l'OMS afin d'obtenir une véracité de résultats la plus haute possible. Dans le cas où les patients vomissaient trente minutes après l'ingestion du traitement, ils devaient reprendre le traitement identique, s'ils vomissaient après une heure, ils ne devaient pas en reprendre et si les vomissements devenaient trop répétitifs, les patients étaient exclus de l'étude et étaient soignés à l'hôpital de manière conventionnelle.

5.1 Les ACT

La posologie était une dose de 4mg d'artésunate, dérivé d'artémisinine, et 10 mg d'amodiaquine, dérivé de chloroquine (Wikipédia, 2019), par kilo du patient pendant 3 jours et les quatre jours restants, on leur administrait des placebos d'ACT. La dose minimale administrée était de 147,2 mg et 1293 mg pour la maximale. L'âge moyen était de 29 ans avec des patients âgés de 6 à 50 ans. La catégorie était composée de 65,3% d'hommes, de 34,7% de femmes, de 22,3% d'enfants et 77,7% d'adultes. La parasitémie et la fièvre au vingt-huitième jour étaient déclarées comme normales pour 34,3% des patients. Tous les patients présentaient des gamétocytes porteurs dans leur sang jusqu'au septième jour où ils ont commencé à diminuer. Ce qui les laissait susceptibles de rechuter. Au vingt-huitième jour, les gamétocytes n'étaient plus aussi importants mais quelques-uns étaient encore détectables ce qui ne laissait pas les patients guéris à ce moment-là de retomber malade dans quelques jours ou même quelques mois plus tard.

5.2 L'*Artemisia annua*

Les patients devaient boire une mixture de 0,33 litre de tisane toutes les 8h pendant 7 jours. Cette mixture était préparée en ajoutant 5 g de feuilles et branches séchées, composés d'une

teneur entre 46,9 et 59,5 mg d'artémisinine, d'*Artemisia annua* dans un litre d'eau bouillante. On laissait le mélange infuser pendant dix minutes et on filtrait le tout avec un filtre d'un millimètre stérilisé. Le poids du patient n'a pas influé sur le mode d'administration ou de préparation du traitement. L'âge moyen était de 19 ans. La catégorie était composée à 67,7% d'hommes et 32,3% de femmes, de 41,1% d'enfants et 58,9% d'adultes. La parasitémie et la fièvre au vingt-huitième jour étaient déclarées comme normale pour 96,4% des patients. Les gamétocytes porteurs du paludisme étaient inexistantes, ce qui rend une nouvelle transmission de la maladie par le moustique très peu probable.

5.3 L'*Artemisia afra*

Le processus de préparation, les proportions et le mode d'administration du traitement restent identiques à la méthode évoquée ci-dessus mais on a remplacé les 5 grammes de feuilles et branches séchées d'*Artemisia annua* par l'*Artemisia afra*. La quantité maximale d'artémisinine était de 1,26 mg. L'âge moyen était de 25 ans. La catégorie était composée de 70,9% d'hommes et 29,1% de femmes, de 22,9% d'enfants et de 77,1% d'adultes. La parasitémie et la fièvre au vingt-huitième jour étaient déclarées comme normales pour 88,8% des patients. Tout comme l'*Artemisia annua*, les gamétocytes porteurs sont inexistantes et ne laissent pas l'opportunité à une rechute du patient.

5.4 Conclusion de l'étude sur la comparaison entre les traitements

Au jour 28, 344 patients sur les 957 possédaient encore des parasites dans leur sang et sur ces 344 personnes, 310 étaient sous traitement ACT. Les patients traités sous *Artemisia* et ayant encore des traces de parasites dans le sang se comptent au nombre de 9 pour l'*annua* et 25 pour l'*afra*. La fièvre s'est complètement atténuée au bout de seulement 24 heures pour les traitements sous *Artemisia* et 48h pour les patients sous ACT. Les patients déclarés comme guéris sous *Artemisia* ont une parasitémie totalement nulle après le deuxième jour comparé au jour 14 pour ceux sous ACT. Une autre différence à noter est que, pour ce qui est des traitements sous *Artemisia*, les deux genres ont répondu de manière égale aux traitements. Cependant, pour les ACT, une plus grande proportion de femmes ont eu tendance à avoir davantage de parasites que les hommes à partir du quatorzième jour. Par ailleurs, l'âge n'est pas un critère de rétablissement plus rapide. En général, les infusions d'*Artemisia* démontrent une plus grande efficacité, avec une quasi-absence d'effets secondaires, comparé au traitement sous ACT. Néanmoins, le rétablissement de la quasi-totalité des patients sous *Artemisia annua* peut-être

expliqué par la plus grande présence d'artémisinine comparé à celle d'*Artemisia afra* où elle ne s'y retrouve qu'en infime quantité, voire inexistante. Pourtant, le pourcentage élevé de patients guéris par traitement d'*Artemisia* prouve que l'artémisinine n'est pas le seul agent actif responsable de l'élimination des symptômes et des parasites du paludisme. Elle indique plutôt la présence d'une synergie entre les différents composants de l'*Artemisia annua* mais surtout *afra*. Cela pourrait être bénéfique car une des grandes craintes de l'OMS quant à l'utilisation de feuilles et branches séchées d'*Artemisia annua* est le fait qu'elle pourrait provoquer une résistance des parasites à l'artémisinine et rendrait l'utilisation des ACT obsolète. Par conséquent, il existe une plante presque aussi efficace que celle-ci et qui élimine ces parasites. Les infusions à l'*Artemisia* en général ne seraient donc pas une monothérapie à l'artémisinine mais une polythérapie d'au moins dix principes actifs. Sachant que les ACT sont souvent vendus à prix élevés ou sous forme de contrefaçon en Afrique, les traitements à base de feuilles séchées seraient peut-être l'option la plus avantageuse. D'autant plus que la culture, la récolte et le séchage de celles-ci offrent une opportunité d'emploi pour beaucoup d'entre eux. Même s'il n'est pas prouvé que les parasites ne développeront pas une nouvelle résistance à un principe actif de l'*Artemisia*, pour l'instant son utilisation ne semble pas à mettre de côté. Cette considération permettrait de ne pas mettre davantage de vies en péril. Cependant, l'étude recommande d'effectuer une étude à une échelle encore plus grande pour garantir la véracité de celle-ci. Inclure les femmes enceintes, les enfants de moins de 5 ans et les malades atteints de malaria sévère et rechercher une posologie correspondante serait le sujet d'une future recherche.

Taux de guérison par tranche d'âge au jour 14 et 28 de l'étude						
Age (années)	D14			D28		
	A. annua n/N (%)	A. afra n/N (%)	ASAQ n/N (%)	A. annua n/N (%)	A. afra n/N (%)	ASAQ n/N (%)
5-15	93/102 (91,2%)	36/51 (70,6%)	51/105 (48,6%)	93/102 (91,2%)	42/51 (82,4%)	52/105 (49,5%)
16-65	146/146 (100,0%)	145/172 (84,3%)	110/367 (30,0%)	146/146 (100,0%)	156/172 (90,7%)	110/367 (30,0%)
Total	239/248 (96,4%)	181/223 (81,2%)	161/472 (34,1%)	239/248 (96,4%)	198/223 (88,8%)	162/472 (34,3%)

Légende :
N : Nombre total de participants par tranche d'âge
n : Nombre de participants sans parasites
% : n/N
NB : Ce tableau à été de traduit de l'anglais au français

Tableau 4 : taux de rétablissement au J14 et J28 par tranche d'âge et traitement

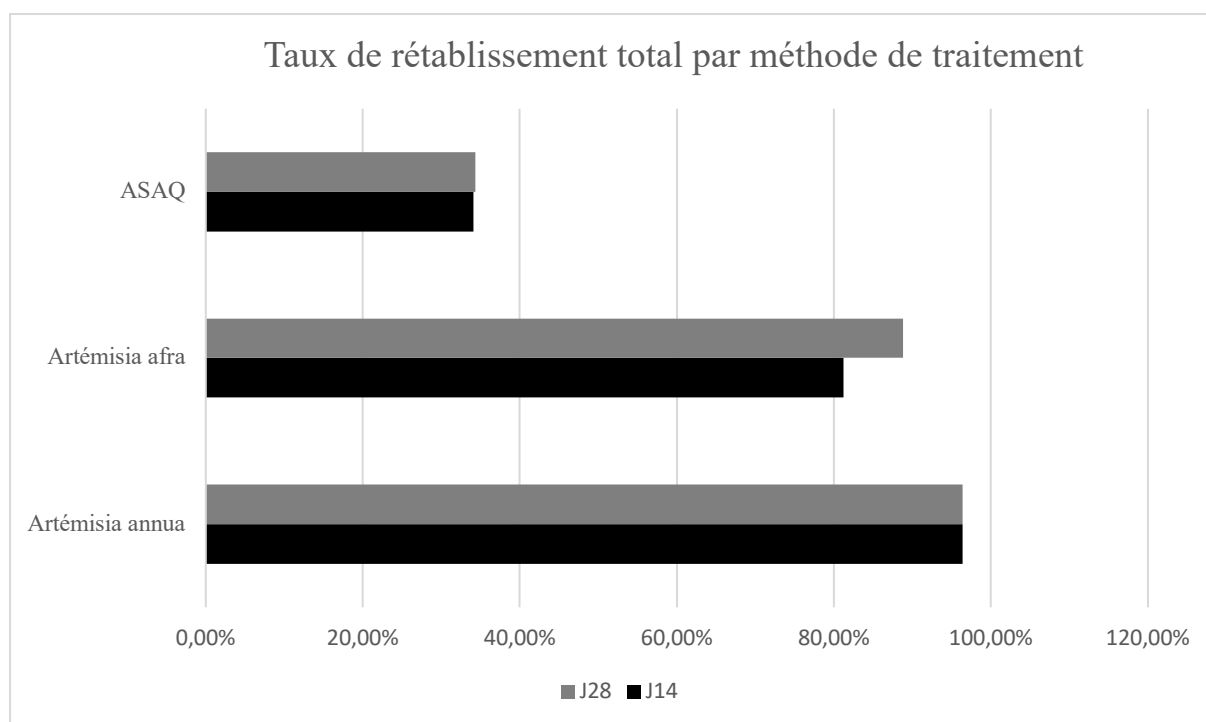


Figure 5 : représentation graphique de l'efficacité des différentes méthodes de traitement

Chapitre 6 : Analyse économique : Tisane d'Artemisia versus ACT

6.1 Le modèle PESTEL

Les différentes influences macro-environnementales qui peuvent impacter un secteur vont être passées en revue grâce au modèle PESTEL. Celui-ci est composé de six facteurs : Politiques, Économiques, Sociologiques, Technologiques, Environnementaux et Légaux.

6.1.1 Les facteurs politiques

Cet aspect de l'analyse est caractérisé par l'influence que la politique peut avoir sur le secteur de la santé en Afrique. La stabilité gouvernementale, la politique fiscale, la protection sociale ou encore le commerce extérieur peuvent être des éléments clés de l'efficacité ou l'inefficacité du secteur. L'Afrique, en grande majorité, souffre de problèmes politiques tels que les dictatures, les fraudes électorales, la propagande, la corruption, le manque de liberté d'expression ainsi que de guerres civiles opposant deux partis politiques, deux ethnies ou encore deux pays (Chevrier, 1975). En effet, il y a une réelle rupture entre le peuple et la politique car les informations ne circulent pas correctement ou pas du tout. Le droit de vote est souvent bafoué et il y a une réelle différence de considération d'opinions entre les personnes bénéficiant

d'une vie confortable et les plus démunis. Toutes ces implications, ainsi que son manque de stabilité, ont pour impact de rendre le marché africain non-attractif. Par conséquent, les échanges commerciaux internationaux sont moins nombreux. Cela peut pousser à une peur d'investir en Afrique et donc une faible élévation économique, parfois même une régression.

La protection sociale, quant à elle, est quasi inexistante. Si elle existe, elle est très peu performante. La pauvreté est encore un très gros point noir dont les politiques ont du mal à se débarrasser et provient d'une mauvaise gestion de pays. Selon Criel, Blaise et Ferrette (2006), le choix d'une mutuelle en Afrique se fait grâce à trois facteurs clés :

- La capacité des ménages à payer les contributions,
- La confiance du ménage dans la gestion du système,
- Et la qualité de l'offre de la mutuelle de santé.

La protection sociale est une pratique héritée des périodes coloniales (Otoo & Osei-Boateng, 2014). Seulement après leur indépendance, un bon nombre d'états africains ont dû restreindre leur contribution financière au niveau de la protection sociale, notamment pour les services de santé (Criel & al, 2006). La majorité de la population doit puiser dans ses propres ressources afin de pouvoir avoir accès aux soins de santé. Ils assument la plus grande partie des coûts. La mutuelle n'est pourtant pas un concept inconnu de la population africaine. Malheureusement, les mutuelles sont encore trop souvent hors de prix pour les ménages africains car beaucoup d'entre eux n'ont pas de revenus stables. Une seconde raison est que les mutuelles n'ont pas réussi à gagner la confiance de la population car elles sont mal gérées et/ou les ménages ont eu de mauvaises expériences avec celles-ci. Un autre argument est que la qualité des services proposés ne répondent pas à leurs attentes. Avoir une mutuelle permet d'accentuer la qualité des soins obtenus par les ménages mais cette qualité fait partie d'une condition primordiale à la réussite d'une bonne mutuelle. Ce qui n'est encore vraisemblablement pas le cas. Il est donc important de mettre l'accent sur la protection sociale car 6% de la population africaine disposait d'une couverture sociale en 2010, contrairement à 25% qui était la moyenne mondiale. Par exemple, au Rwanda, 75% de la population dispose d'une mutuelle grâce au prélèvement de 8% sur les salaires des rwandais (Otoo & Osei-Boateng, 2014). Cette initiative a permis de diminuer la pauvreté et d'accélérer l'économie rwandaise car la population est en meilleure santé.

6.1.2 Les facteurs économiques

Les facteurs économiques qui feront l'objet de l'analyse sont l'évolution du PIB, la politique monétaire, le chômage et enfin le pouvoir d'achat.

Le produit intérieur brut global par habitant de l'Afrique est de 3 919 dollars américains alors que la moyenne mondiale est de 17 680 dollars US en 2019 (Databank, 2020). Cette même année, la croissance économique africaine était de 3,4% avec une perspective d'atteindre 3,9% en 2020 et 4,1% en 2021 (Groupe de la Banque Africaine de développement, 2020). La croissance est visible mais faible comparée à l'urgence des situations précaires de beaucoup de pays africains. Ceci s'explique par le passage d'une économie basée sur la consommation privée vers une économie d'investissements et d'exportations.

Selon l'Organisation Internationale du Travail, 70% de la population active en Afrique est composée de travailleurs pauvres et sous-employés. Plus précisément, 80% de ces 70% sont constitués de jeunes. En effet, l'Afrique est le continent ayant la population la plus jeune au monde avec 200 millions de personnes âgées entre 15 et 24 en 2017 (Ighobor, 2017). Un grand nombre de jeunes diplômés finissent par avoir de petits boulots pour lesquels ils sont surqualifiés afin de pouvoir subvenir à leurs besoins.

Le pouvoir d'achat africain est aussi en hausse. Les dépenses des ménages ont augmentées de 3,8% en 2015 et continue de croître chaque année. L'Afrique espère atteindre l'objectif de devenir le plus grand marché de consommation de biens et services d'ici 2030 (Agence Anadolu, 2018).

6.1.3 Les facteurs sociologiques

L'aspect sociologique peut être caractérisé par la démographie, le niveau d'éducation ou encore l'accès aux soins de santé.

Le nombre d'habitants en Afrique continue d'accroître et est passé à 1,3 milliards en 2019. Selon l'ONU (United Nations, 2019), d'ici 2050, la population de l'Afrique arriverait à atteindre 2,5 milliards. La densité de population au kilomètre carré est cependant moindre que, par exemple, celle de l'Union Européenne. Les africains représentaient 17% de la population mondiale en 2019. Une femme africaine met en moyenne 4,4 enfants au monde mais ce chiffre

diminue un peu plus chaque année. Ceci s'explique par le fait que les nouvelles générations tendent à prioriser l'éducation et ont donc tendance à avoir des enfants plus tard. Les conséquences directes de ce changement générationnel sont l'augmentation du taux d'activité et la contribution à l'accélération du développement du continent. Il est tout de même important de rappeler que la population africaine est constituée à 41% de jeunes ayant moins de 15 ans. L'espérance de vie est aussi en progression en passant d'environ 40 ans en 1950 à 63,5 ans en 2019. Elle reste tout de même inférieure à la moyenne mondiale qui est de 73 ans (United Nations, 2019).

L'éducation est un des points faibles de l'Afrique et tout particulièrement de l'Afrique subsaharienne. En effet, un cinquième des enfants africains âgés de 6 à 11 ans n'est pas scolarisé, un tiers pour les 12 à 14 ans et 60% pour les 15 à 17 ans. Les jeunes filles sont les plus touchées par ce problème. Selon les chiffres de l'UNESCO (2019), 9 millions de filles de 6 à 11 ans n'iront jamais à l'école contre 6 millions pour les garçons du même âge.

L'état de santé et l'accès aux soins de santé se sont considérablement améliorés ces dernières années et c'est donc pour cela que l'espérance de vie augmente. Le vieillissement de la population soulève un nouveau problème qui est le manque de services destinés aux personnes âgées. Ceci s'observe dans beaucoup de pays africains. Bien que les soins existants sont souvent concentrés sur des maladies transmissibles, à l'heure actuelle, des maladies non-transmissibles, telles que le cancer ou les maladies cardiaques, tuent presque tout autant d'africains. Il y a réellement un problème de performance de système de santé. Selon l'OMS, les institutions, le personnel de santé, le système de santé et les ressources disponibles ne fonctionnent qu'à 49% de la capacité potentielle du continent. En effet, on enregistre seulement 2 médecins et 15,5 lits d'hôpital pour 10 000 personnes. Ceci peut être expliqué par le fait que beaucoup de pays africains utilise en moyenne 39% de leur budget de santé dans l'achat de produits médicaux et n'investissent que 14% dans le personnel de santé et 7% dans les infrastructures. Pourtant, pour les pays ayant une performance de santé élevée, il a été démontré qu'ils investissaient jusqu'à 40% dans le personnel de santé et 33% dans les infrastructures (World Health Organization, 28 août 2018).

6.1.4 Les facteurs technologiques

L'inspection des facteurs technologiques est une dimension importante de l'analyse. Nous allons nous pencher sur le positionnement de l'Afrique dans la recherche et le développement ainsi que le secteur industriel.

L'Afrique vit une transformation démographique, économique et sociale importante. L'un des catalyseurs de ceci est la technologie qui permet de développer les infrastructures, les services, les institutions publiques et le commerce.

La recherche et le développement ont permis aux différents secteurs d'estomper leurs frontières et de créer des synergies venant booster davantage l'économie du continent car l'offre augmente. Les secteurs des énergies renouvelables, de la communication, des paiements mobiles et de la recherche médicale sont principalement ceux qui ont concentrés le plus d'efforts de développement. Il avait été fixé comme objectif, par l'Union Africaine, pour 2020 que chaque pays africain dépense 1% de son PIB dans la recherche et le développement (Diop, 19 septembre 2016).

Le partage de données est cependant un élément clé du développement de l'Afrique. En effet, une collecte, une analyse et un partage de données efficaces dopent la performance des services publics et garantissent une utilisation à bon escient des investissements. Des données fragmentées, obsolètes, ou inutilisables rendent difficile le ciblage d'investissements, l'évaluation de la progression de projets par rapports aux objectifs fixés, ou tout simplement aux citoyens de faire valoir leurs droits auprès des autorités. Le but premier de cette amélioration de partage de données est de garantir la transparence. La technologie blockchain peut par exemple, permettre de lutter contre la corruption, le gaspillage ou la fraude en enregistrant chaque information et chaque transaction échangée dans une base de données.

Le e-commerce fait aussi une montée au sein du continent car il possède un potentiel révolutionnaire dans le secteur de la distribution.

Concernant les soins de santé, la technologie permet d'abolir les distances et contribue à élargir l'accès aux soins de santé. Par exemple, des kits d'examens ophtalmologiques portables ou des résultats de dépistages cardio-vasculaires effectués à distance qui sont envoyés directement à un spécialiste pour effectuer un diagnostic, des drones permettant de surveiller des épidémies et de suivre sa propagation pour mieux cibler la distribution de médicaments démontrent

l'impact positif sur le secteur de la santé. Les responsables politiques et les entreprises ont tout intérêt à faire valoir ce type d'innovation car cela contribue à améliorer l'accès aux soins de santé, à moindre coût et en épargnant un personnel de santé débordé (PwC, 2017). Le système africain d'approvisionnement du secteur public est inefficace dans la distribution de médicaments car il y a un manque des traitements de qualité et des ruptures de stocks fréquentes. Ces problèmes sont la cause d'un prix élevé pour un médicament de qualité et efficace. La recherche et développement devrait œuvrer en faveur de la résolution de ce problème en mettant en place des usines produisant les médicaments de première nécessité. Pour se faire, il faut également investir dans les infrastructures, le matériel et le personnel nécessaires au lieu d'investir dans l'importation de médicaments provenant d'autres pays et par conséquent, créer cette dépendance internationale. En effet, l'Afrique importe 70% de ses produits pharmaceutiques, selon l'OMS (Nations Unies, 2017).

Le milieu industriel peut aussi devenir un tournant du développement de l'Afrique. En outre, ce secteur souffre d'infrastructures et de matériel précaires et manque cruellement d'expertise technique, d'investisseurs et de réglementation correcte. La technologie entre en jeu dans l'amélioration des infrastructures et du matériel. En améliorant ceux-ci ainsi que leur réglementation, les entreprises industrielles pourront attirer davantage d'investisseurs. Une création d'emplois sera favorisée et permettra l'utilisation de main d'œuvre de la population active, étant prête à travailler pour subvenir à leurs besoins (PwC, 2017).

6.1.5 Les facteurs environnementaux

L'environnement et sa gestion constitue un élément clé du développement africain. En effet, l'Afrique disposait d'environ 1 050 millions d'hectares de terres ayant un potentiel de culture, pluviale et irriguée, de rendements supérieurs à un minimum acceptable (Jacquemot, 2017). L'agriculture est sans doute l'atout à jouer pour l'Afrique, il constitue déjà le pilier de son économie, mais ceci pourrait être encore davantage le cas à l'avenir. En termes de chiffres, l'agriculture représente 20% du PIB du continent, 60% de sa main d'œuvre et 20% de la totalité de ses exportations. Cela représente la principale source de revenus pour les populations situées en zone rurale sur le continent (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2016).

Cependant, deux obstacles majeurs à cette évolution se présentent. Il s'agit de l'érosion des sols et de sa perte de biodiversité. Il est donc primordial pour le continent de favoriser l'utilisation

d'engrais afin de faire repartir la biodiversité et y apporter des éléments nutritifs. L'utilisation et la gestion durables des écosystèmes terrestres, des forêts et des montagnes est à l'ordre du jour. L'objectif est de lutter contre la désertification et de miser sur la restauration des sols et des terres endommagés par la sécheresse et les inondations. Une visée du développement durable africain est de renforcer les capacités d'adaptation aux phénomènes météorologiques, aux changements climatiques et d'autres catastrophes.

Un autre objectif est de réduire considérablement l'utilisation de substances chimiques dangereuses, polluantes et contaminantes pour l'air, l'eau et le sol. Améliorer le cycle de vie des déchets est aussi un objectif fondamental pour le bon développement durable de l'Afrique (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2016).

Un autre facteur au développement durable de l'Afrique est l'utilisation des énergies renouvelables. Plusieurs africains ont pour ambition en 2020 d'opter pour une énergie propre, soucieuse de l'environnement et favorisant la croissance (Diallo, 2019). Ceci peut être effectué grâce aux changements des politiques économiques et sociales, des marchés régionaux et internationaux. La taxation de produits écologiques, la réduction de subventions lorsque l'activité est considérée comme préjudiciable à l'environnement et le ciblage des investissements publics sur des secteurs clés écologiques permettront de réunir les conditions favorables à la création d'une économie dite verte (Sow, 2018).

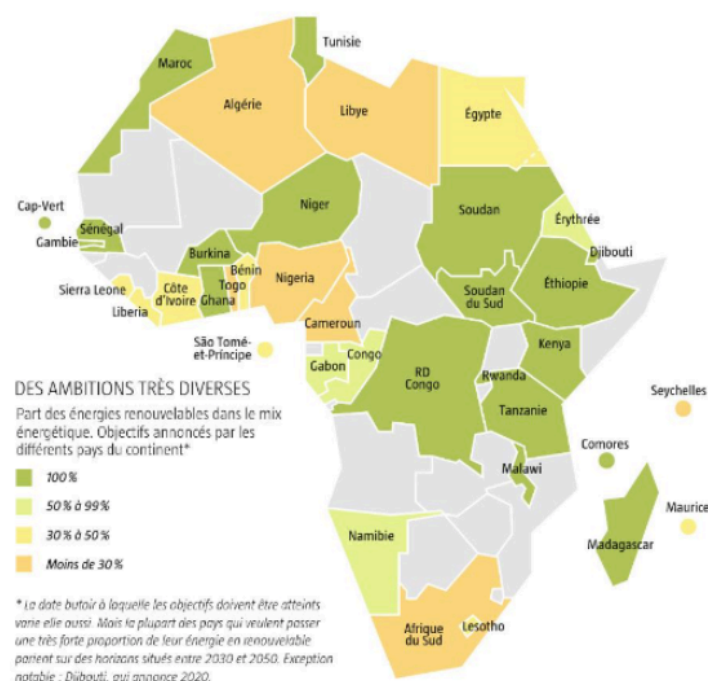


Figure 6 : Pays africains et leur pourcentage d'implication favorisant une énergie verte, (Diallo, 2029)

6.1.6 Les facteurs légaux

La loi reprend les fondations d'un continent efficace et juste. Le dernier point de ce modèle traitera donc les facteurs légaux influençant le fonctionnement du continent africain. Cependant, cette analyse se concentrera sur le droit du travail et la législation de la santé.

La Convention sur le travail forcé a été signée par 53 pays africains. Celle-ci prend en compte l'abolition du travail forcé ainsi que la discrimination à l'emploi, garanti le droit d'organisation et de négociation collective, etc. Cependant, en réalité, il est difficile de constater que cette convention est correctement appliquée. Selon l'OIT (2020), il existe toujours de la discrimination à l'emploi qui provoque un problème d'égalité des chances. Elle déclare aussi qu'il faudrait renforcer la capacité des systèmes d'administration du travail ainsi que leur inspection afin de les disposer en tant qu'acteurs clés dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques économiques et sociales justes. Les ressources allouées à la mise en œuvre de tout ceci sont clairement insuffisantes pour effectuer des fonctions de contrôle efficaces. Cela mène à une négligence des droits des travailleurs, à l'exploitation et la vulnérabilité de ceux-ci (Organisation Internationale du Travail, 2020). De plus, il existe des textes légaux et des constitutions dans chaque pays africain afin de mettre en avant les droits et les libertés du citoyen. Cependant, il est indéniable que l'application de certains principes proclamés n'est pas entièrement en accord avec ce qu'il se fait en réalité. En effet, de nombreux points défavorables à l'application et l'existence de ces droits et libertés existent encore.

La législation de la santé est encore très problématique en Afrique. Il y a encore un travail considérable à faire à ce niveau-là. Pourtant, cela fait partie des objectifs de développement durable qui est de : « *permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge* » (Nations Unies, 2017). Il faudra commencer par repenser l'assurance maladie. Accéder aux soins de santé est déjà une lutte pour un bon nombre d'africains mais lorsqu'ils y arrivent, ils peuvent être réticents car cela demande un coût que beaucoup d'entre eux ne peuvent pas se permettre. C'est là que les assurances maladies devraient rentrer en jeu. Ces coûts élevés peuvent être expliqués par de faibles infrastructures, un manque de personnel et un manque de ressources. C'est pour cela que les soins sont souvent administrés en fonction de la taille du portefeuille du malade. D'une part, les personnes plus aisées peuvent se permettre de se faire soigner car elles disposent d'une assurance maladie et de centres de soins de santé privés. Et d'autre part, les plus démunis doivent se tourner vers des centres hospitaliers publics, et souvent moins performants, tout en devant déboursier de l'argent que la plupart n'ont pas et qui ne sera jamais remboursé. Selon la Banque Mondiale, les dépenses de santé non remboursées, par rapport aux dépenses de santé totales, étaient de 60% en 2014. Les pauvres

s'appauvrissent en essayant de se soigner. Lorsqu'un pays est doté de régime national d'assurance maladie, l'OMS déclare que, uniquement un tiers de la population en bénéficie, dû à son prix élevé. Une solution, apportée par McKinsey, serait que les assurances maladies privées offrent une couverture à moindre prix afin de pouvoir permettre à un nombre plus élevé de personnes d'y avoir accès (Nations Unies, 2017). Une autre idée serait que le public et le privé investissent conjointement pour pousser vers l'avant la normalisation d'une assurance universelle, pour tous. Un autre problème à résoudre est la formation des travailleurs de la santé qui est un point essentiel au développement du continent. En effet, augmenter la rémunération du personnel attirerait plus de personnes à œuvrer dans ce secteur. L'environnement de travail et les conditions de vie sont déterminants pour le rendement et la motivation des travailleurs de santé. Mieux ils seront, plus il sera facile de les retenir et d'attirer de nouveaux talents.

6.1.7 Conclusion de l'analyse PESTEL

L'analyse nous a permis de remarquer les points faibles mais aussi les points forts de l'Afrique et, particulièrement, l'Afrique subsaharienne. Ce graphique est effectué en donnant une note de force allant d'une échelle de 1 à 10.

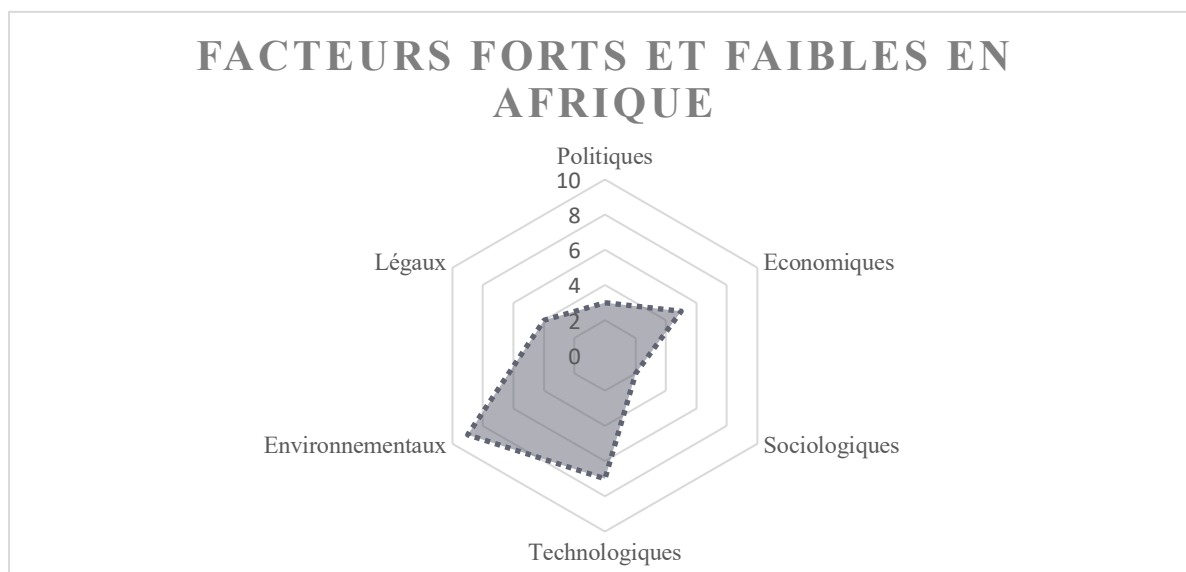


Figure 7 : Représentation graphique de l'analyse PESTEL

Ces points faibles se retrouvent au niveau sociologique, politique et enfin légal. Il est important de travailler sur ces points car ils permettront au continent de booster son développement. Une politique stable et qui encadre sa population permet une stabilité et des opportunités économiques qui créeront davantage d'emplois et motivera la jeune population à se scolariser.

Un des deux gros points forts, est que le continent met en avant la recherche et le développement afin de créer des synergies et d'estomper les frontières entre les différents secteurs, comme la communication, les paiements mobiles, le milieu industriel ou encore l'accès aux médicaments. L'objectif majeur des avancées technologiques africaines est de permettre un partage de données plus rapide qui accélérera les investissements et débloquera des enjeux économiques importants.

Enfin, l'Afrique est un continent riche en biodiversité et possède encore énormément de terres non utilisées qui sont disponibles pour accueillir de nouveaux projets industriels ou agricoles. Cependant, il est primordial de préserver l'environnement en faisant attention à l'érosion des sols et l'utilisation de produits chimiques. Il est aussi important de favoriser l'utilisation d'engrais, afin de ne pas épuiser les ressources naturelles présentes. L'utilisation d'énergies renouvelables est une solution afin d'avoir une économie verte et consciente de l'environnement comme stipulé dans les objectifs de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

6.2 Le modèle de Porter

Afin d'identifier la concurrence dans les méthodes de soins de la malaria, nous allons effectuer une analyse de Porter. Un concurrent désigne tout intervenant économique venant menacer, voire réduire, la capacité d'une ou des autre(s) firme(s) sur le marché afin de générer du profit (Universalis). Il est important de le faire afin de trouver les facteurs clés de succès et d'obtenir un avantage concurrentiel.

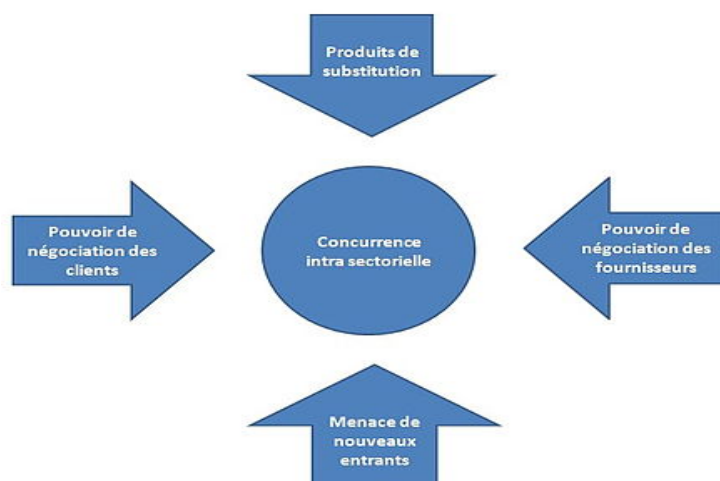


Figure 8 : Représentation du modèle des cinq forces de Porter, (Wikipédia 2020)

6.2.1 La chaîne de valeur de l'industrie pharmaceutique

Dans le but de comprendre comment l'industrie pharmaceutique fonctionne, nous allons d'abord regarder la chaîne de valeur de celle-ci en se calquant sur la générique de Michael Porter.



Figure 9 : La chaîne de valeur de Porter. (Porter & de Laverne, 1986)

Il existe deux familles d'activités qui viennent ajouter de la valeur à l'entreprise : les activités principales et les activités de soutien (Denry, 2016).

Les activités de soutien :

- Les infrastructures de l'entreprise permettent le bon fonctionnement de celle-ci et de s'occuper des tâches administratives telles que la planification, la comptabilité, la communication ou encore le juridique.
- La gestion des ressources humaines concerne tout ce qui est en rapport avec la gestion des employés et ce qu'ils impliquent comme le recrutement, la paie ou encore la formation.
- La recherche et le développement est un point important dans le secteur pharmaceutique. En effet, le R&D est basé sur l'innovation et ses coûts mais aussi sur la protection des technologies (brevets, gestion des connaissances, gestion de la relation client, etc.).
- Les approvisionnements visent à se procurer les moyens de production nécessaires à la fabrication du médicament au meilleur rapport qualité/prix. Ces moyens de production sont par exemple, les matières premières, les marchandises, les services ou encore les fournitures.

Les activités principales :

- Derrière les termes logistiques internes se cachent la gestion des matières premières et des marchandises de l'entreprise. Dans cette gestion on retrouve la manutention, le contrôle ou encore le renvoi.
- Comme l'activité l'indique, la production regroupe les différentes étapes de fabrication du médicament comme la synthèse, la cristallisation, le blending, etc.
- La logistique externe reprend la livraison du produit final aux distributeurs afin que ces derniers puissent s'occuper de la gestion de leurs commandes, du transport ou du délai.
- Les activités de commercialisation et de vente font parties du marketing. Il s'agit de faire connaître le médicament et de fixer les prix grâce un choix judicieux de ses distributeurs ou encore d'une publicité efficace.
- Les activités de services regroupent par exemple, les services après-vente ou les recommandations.

6.2.2 Schéma de Porter

Ci-dessous se trouvent les facteurs influençant le comportement des industries pharmaceutiques productrices de médicaments à combinaisons thérapeutiques basées sur l'artémisinine (Mahamé & Baxerres, 2015 ; Europages B2B).

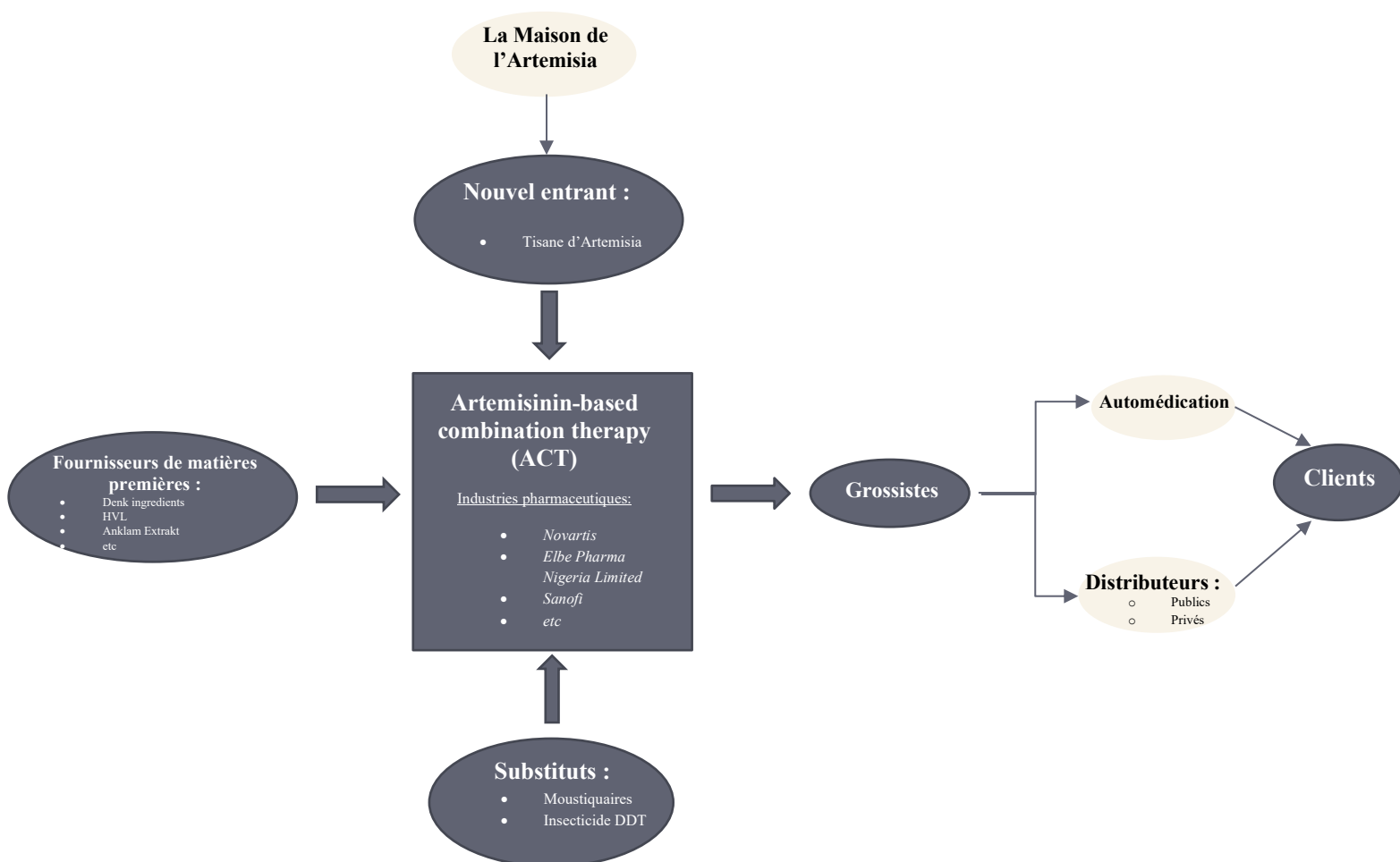


Figure 10 : Schéma représentatif de l'analyse de Porter

6.2.3 L'intensité de la rivalité entre les concurrents

L'intensité de la rivalité entre les concurrents peut être caractérisée de différentes manières : perspectives de développement, existence de barrières, de la diversité des concurrents, de l'importance des frais et coûts, de l'objectif des différents concurrents, etc.

Les industries pharmaceutiques ont pour vocation de rechercher, développer, fabriquer et vendre les médicaments, que ceux-ci soient à visée préventive ou curative. Le développement

d'un nouveau produit pharmaceutique est coûteux et doit être rentable. Il y a donc une dimension lucrative et de profitabilité au sein de ce secteur (Gourc & Bougaret, 2000). Plusieurs entreprises produisent des médicaments ACT. Il existe plusieurs combinaisons approuvées par l'OMS utilisant différents dérivés d'artémisinine.

Artéméther-luméfantrine	Artésunate-amodiaquine	Artésunate-méfloquine	Artésunate-sulphadoxine-pyriméthamine	Artésunate-pyronaridine	Dihydroartémisinine-pipéraquine
Novartis : <i>Coartem</i> et <i>Riamet</i>	Sanofi : <i>ASAQ</i> et <i>Coarsucam</i>	Mepha Pharma : <i>Artequin</i>	Elbe Pharma Nigeria Limited: <i>Amalar</i>	Shin Poong Pharmaceuticals: <i>Pyramax</i>	Holley-Cotec Pharmaceuticals company: <i>Duo-Cotecxin</i>
Elbe Pharma Nigeria Limited: <i>Amartem</i>		Farmanguinhos : <i>ASQM</i>			Holleykin Pharmaceuticals Company: <i>Artekin</i>
Bliss Gvs Pharma Limited: <i>Lonart</i>					
Swiss Pharma Nigeria Limited: <i>Arenax</i>					

Tableau 5 : L'utilisation des différentes combinaisons d'artémisinine par les industries pharmaceutiques (Wikipédia, 2019).

L'intensité concurrentielle est très forte entre les différentes entreprises pharmaceutiques. D'autant plus que la liste ci-dessus n'est pas exhaustive car il ne s'agit que des médicaments approuvés par l'OMS mais il en existe d'autres.

6.2.4 Le pouvoir de négociation des clients

Le pouvoir de négociation détermine l'influence des clients sur le marché, les prix et les conditions de vente et par conséquent la rentabilité du marché. On estime que le pouvoir de négociation de la clientèle est considéré comme étant élevé lorsque les clients sont peu

nombreux, il existe plusieurs produits de substitution, la clientèle décide de produire l'offre ou non et lorsque le coût d'un changement de fournisseur est faible.

Dans le cas des méthodes de traitements pour la malaria, les malades sont des personnes se trouvant plus généralement dans les pays en voie de développement. Si on se base sur le continent africain, ce n'est pas la clientèle qui manque car c'est un fléau qui cause la mort d'un enfant toutes les deux minutes. Il existe différentes méthodes de traitements : La tisane d'Artemisia, les ACT, les moustiquaires et l'insecticide DDT. Le choix des traitements pour la clientèle diffère de par leur prix, leur efficacité et leur disponibilité. Les clients se procurent le médicament ACT en passant par des distributeurs grâce aux prescriptions de médecins ou par l'automédication.

Les distributeurs

Tout d'abord, il est important de préciser que les législations présentes dans un pays africains sont influencées par l'histoire du pays et de sa colonisation. En effet, les systèmes pharmaceutiques d'Afrique sont le résultat de fonctionnements économiques et commerciaux importés. Un pays francophone aura une législation pharmaceutique largement encadrée par l'État tandis qu'un pays anglophone aura une législation pharmaceutique plus libérale et laissant une liberté d'action plus importante aux importateurs et distributeurs de médicaments. Il existe essentiellement trois manières de se procurer les ACT :

- 1) Les ACT subventionnés et gratuits ou peu chers, aux alentours de 0,5 euros ;
- 2) Les ACT provenant de distributeurs publics, comme des pharmacies publiques ou des bureaux de santé publics, et coûtants environ 3 euros ;
- 3) Les ACT provenant de distributeurs privés, comme des pharmacies privées et des drugstores, et coûtants environ 6 euros.

Le cas du Bénin, un pays francophone, et du Ghana, un pays anglophone vont à présent être passés en revue (Mahamé & Baxerres, 2015).

Bénin

L'État encadre de manière forte la législation pharmaceutique du pays comme stipulé dans le décret n°2000- 450 du 11 septembre 2000. De ce décret, il ressort que les grossistes, privés comme publics, doivent fournir « un assortiment de spécialités représentant au moins les neufs dixièmes de celles autorisées au Bénin » aux distributeurs publics et privés. Les médicaments génériques ont plus tendances à se retrouver dans les centres de santé publics car leur prix est moins élevé. Les médicaments les plus chers, quant à eux, se retrouvent généralement dans les pharmacies privées. Les médicaments ACT subventionnés sont souvent retrouvés dans des organisations non gouvernementales nationales ayant pour objectif de lutter contre des maladies, dites prioritaires, comme le paludisme. Les prix des produits sont fixés par l'État et les marges bénéficiaires pour la distribution publique ne dépassent pas les 15% du prix d'achat et 20% pour la distribution privée.

Ghana

Contrairement au Bénin, l'État ghanéen est moins strict sur son encadrement. En effet, les grossistes privés et publics n'ont pas la restriction de devoir fournir une certaine quantité de médicaments autorisés. Ils répondent à la demande des distributeurs en fonction des partenariats qu'ils ont effectués avec certaines firmes pharmaceutiques. Les distributeurs privés, comme par exemple les pharmacies privées ou les drugstores, ainsi que les distributeurs publics qui peuvent être constitués de bureaux de santé publics ou de pharmacies publiques, répondent tous à la clientèle de la même manière. Cette liberté de régulation laisse aussi la place à des distributeurs informels de se fournir en médicaments. Par la suite, ils les vendent sur le territoire ghanéen ou même parfois dans les pays francophones voisins, là où il est difficile pour eux de s'approvisionner. Ceci provoque donc une grande concurrence sur le marché, d'autant plus que l'État laisse une libre régulation en matière de prix. Cependant, les prix des médicaments subventionnés sont tout de mêmes fixés par le National Malaria Control Program et sont souvent retrouvés au sein d'ONG.

L'automédication

L'automédication est plus faible dans les pays francophones de par leur grande régulation sur la distribution des médicaments. Le réel problème reste que pour une grande partie de la population, les ACT restent inaccessibles car ils sont trop chers, ou dans le cas des médicaments subventionnés, peu disponibles.

Dans les pays anglophones, la liberté présente au niveau de la régulation pharmaceutique laisse une grande marge de manœuvre à tout type de distributeur formel ou informel. Cela implique qu'ils peuvent acheter des médicaments de n'importe quel type, qualité et prix et que la clientèle a donc un plus grand panel de propositions. On retrouve le même problème d'accessibilité de médicaments que dans les pays francophones. Seulement, les distributeurs informels vont proposer des prix attractifs aux clients les moins fortunés et ceux-ci vont potentiellement se tourner vers eux. Par conséquent, cette partie de la population prend le risque de se soigner avec des médicaments de moins bonne qualité, et parfois même de contrefaçon. Cela peut engendrer des conséquences grave sur leur santé, allant même jusqu'à la mort (Mahamé & Baxerres, 2015).

6.2.5 Le pouvoir de négociation des fournisseurs

Le pouvoir de négociation détermine l'influence des fournisseurs sur la capacité à imposer aux firmes leurs conditions en termes de qualité et/ou de coûts. Ce pouvoir peut être impacté par un faible nombre de fournisseurs, une firme plus puissante que les autres ainsi que des méthodes de traitements très différentes les unes des autres. Les fournisseurs sont considérés comme étant influents lorsqu'ils sont peu nombreux et concentrés sur le même marché, les firmes pour qui ils sont les intermédiaires sont nombreuses et dispersées, si ces firmes doivent supporter un coût de changement de fournisseur important et si les clients qu'ils fournissent décident de l'offre eux-mêmes.

Avec l'arrivée des médicaments génériques depuis quelques années, produire ceux-ci revient à plus cher que ce qu'ils génèrent comme revenus. Dès lors, les industries pharmaceutiques cherchent à tout prix à réduire leurs coûts (Académie Nationale de Pharmacie, 2011). Il existe un bon nombre d'entreprises réparties dans le monde entier qui proposent les matières premières destinées à l'utilisation pharmaceutique. Certains pays sont notamment connus pour proposer des services et des produits à bas prix, comme la Chine ou l'Inde, car ils ont une main d'œuvre moins chère et des conditions de travail moins strictes. Cependant, il faut faire attention à ne pas prendre des matières premières de moins bonne qualité car le médicament peut par la suite être moins toléré par le client et peut mettre sa vie en danger. Dès lors, la concurrence est forte et le pouvoir des fournisseurs est faible.

6.2.6 La menace des produits de substitution

Pour le même besoin, les produits de substitution offrent une alternative à l'offre des firmes les plus populaires. Dans notre cas, les méthodes de substitution à la prise médicamenteuse sont les moustiquaires et les insecticides.

Le premier produit de substitution est la moustiquaire. En effet, elle vise aussi à diminuer la contamination de paludisme par la protection physique des personnes contre les moustiques transmetteurs du parasite. Néanmoins, cette méthode utilisée de manière fréquente s'avère non efficace lorsque l'individu est déjà infecté. Il s'agit plus d'une méthode de prévention que de traitement. Il est évident qu'il est toujours utile d'en disposer car c'est un investissement peu coûteux, mais il reste parfois inefficace.

La deuxième méthode de substitution pour ce travail de recherche est l'achat d'insecticide DDT. Celui-ci vise aussi à combattre le paludisme, comme la moustiquaire, en s'attaquant aux moustiques et non au parasite. Il est donc aussi inefficace lorsque l'humain est déjà malade. Même s'il reste abordable économiquement, il a été prouvé que ce produit pouvait mener à des complications en termes de santé. Ceci explique sa diminution de fréquence d'utilisation.

Les firmes pharmaceutiques, face à ces menaces, peuvent réagir de plusieurs manières : une baisse des prix, une augmentation de la valeur, un abandon du produit actuel et voire du marché. Ces firmes ont généralement recours à la baisse des prix en fabriquant par exemple des médicaments de qualité et/ou d'efficacité moindre, ou à l'augmentation de la valeur en proposant un traitement plus rapide et plus efficace sur la même ou une plus courte durée de traitement. Il est évident que la baisse des prix est la méthode la plus efficiente sur le continent africain de par son faible pouvoir d'achat et sa grande contamination paludique.

6.2.7 La menace d'entrants potentiels sur le marché

Lorsqu'un nouvel entrant s'annonce sur le marché, il peut se heurter à des barrières à l'entrée. Dans le secteur pharmaceutique, une nouvelle méthode de traitement peut être confrontée à des obstacles tels que des brevets, des normes et des standards techniques, des mesures protectionnistes ou encore des barrières culturelles.

La méthode de traitement par la tisane d'*Artemisia* a pour objectif, comme les industries pharmaceutiques, de prévenir ou guérir la maladie. Afin de se procurer la plante, il faut se

procurer les graines, le matériel et les ressources nécessaires à la production de celle-ci. Il y a donc des coûts qui sont engendrés. Néanmoins, l'avantage est qu'une fois que cette plante est récoltée et séchée, elle se conserve durant une période assez longue de 3 ans et rend les coûts de production dérisoires. De plus, les personnes qui ont appris à cultiver l'*Artemisia annua* ou *afra*, ont acquis les compétences et le matériel nécessaires pour reproduire ce schéma de production. Il n'y a donc pas cette dimension de rentabilité. Il faut uniquement que ceci soit assez lucratif pour permettre aux travailleurs s'occupant de la terre cultivée d'être rémunérés afin qu'ils puissent avoir une vie décente, et ce peu importe l'échelle de production. Rien n'empêcherait à tout à chacun de cultiver cette plante dans son jardin en Afrique afin de se protéger contre la malaria et ce, sans avoir un but lucratif. En effet, il s'agit d'un traitement efficace avec un bon rapport valeur/prix et qui ne nécessite pas d'achat sur le long terme. C'est-à-dire que le traitement est conservable et réutilisable plus longtemps comparé aux ACT, dû à sa méthode de conservation qui est celle par séchage de plantes d'*Artemisia*. De plus, la tisane est utilisable de manière préventive. Elle réduit les risques de rechutes et donc la fréquence à laquelle les malades doivent acheter leur traitement. Il est important d'ajouter également que dans le cas de la tisane d'*Artemisia*, étant donné que tout est produit sur le territoire, il n'y a pas de fournisseurs internationaux et les producteurs ne dépendent pas d'autres firmes.

Dans ce mémoire, la tisane d'*Artemisia* est principalement la nouvelle méthode de traitement contre la malaria mais celle-ci a encore beaucoup d'étapes à franchir avant d'être totalement acceptée par le milieu pharmaceutique. En effet, la première barrière à l'entrée est celle de la validation de l'Organisation Mondiale de la Santé qui estime à l'heure actuelle que le traitement n'est pas encore totalement sûr et le processus de validation est lent. La médecine naturelle est encore moyennement tolérée par l'OMS et cette organisation favorise généralement l'utilisation de médicaments testés et approuvés par elle-même. Dans certaines législations européennes, comme en Belgique par exemple, l'utilisation de la plante sous forme de denrées alimentaires est interdite (Banque Carrefour de la législation, 2017). La présence de brevet sur une grande partie des médicaments rend encore plus difficile la pénétration de cette technique de traitement pour le paludisme. Ceci constitue donc un premier frein législatif et de normes au développement de l'utilisation de la tisane d'*Artemisia*.

Les industries pharmaceutiques invoquent aussi le manque d'approbation du traitement naturel par l'OMS. Fortes de leur image de marque, ces industries mettent également en avant les

approbations de commercialisation pour leurs produits plus communément obtenues. En effet, lorsqu'une marque est reconnue, il est difficile de venir la défier et de montrer que le nouveau produit est meilleur. Il existe de nombreux articles scientifiques ou de revues médicales et pharmaceutiques contredisant les études menées et qui tentent de laisser le marché tel qu'il est. Cette méthode de traitement est tout de même de plus en plus reconnue et soutenue. En effet, avec l'apparition du COVID-19, la plante d'Artemisia a suscité l'intérêt de nombreux scientifiques et son efficacité est davantage reconnue (de Labarre, 2020). En effet, le lien entre le paludisme et le coronavirus est que ces deux maladies provoquent des températures si élevées qu'elles peuvent entraîner la mort.

La barrière culturelle peut s'avérer être une cause des difficultés pour un produit à se faire une place sur le marché. En effet, en Asie ou même en Afrique, la phytothérapie est une pratique plus courante qu'en Occident. Étant donné que l'OMS ainsi que les entreprises pharmaceutiques les plus influentes sont des organisations occidentales, celles-ci peuvent avoir plus de difficultés à accepter l'efficacité d'un traitement entièrement naturel. La culture occidentale a tendance à favoriser les méthodes chimiques aux méthodes naturelles. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces méthodes sont généralement testées sur une longue période de 10 ans et validées pour leur efficacité par les plus grandes organisations. Les méthodes naturelles sont le plus souvent pratiquées par des personnes ayant une influence plus minime sur l'environnement économique et, par conséquent, rendent plus difficile les pratiques de celles-ci dans le monde occidental.

Lorsque les firmes pharmaceutiques se sentent menacées, elles peuvent tenter de renforcer ces barrières en avançant tous les arguments présentés ci-dessus. Cependant, il faut laisser le temps au nouveau substitut de prouver son efficacité et par conséquent de se faire une place sur le marché.

6.2.8 Les pouvoirs publics

Bien que Porter se soit opposé à l'intégration de la dimension du secteur public dans son analyse, il est important de le prendre en compte dans celle-ci au vu de sa haute implication dans la problématique.

L'OMS, ainsi que les ministères de la Santé des différentes nations touchées par cette maladie, jouent un rôle primordial dans la direction que prend le marché. En effet, le secteur public régule, normalise et conditionne la manière dont chacune des forces s'exerce sur le marché.

Les ministères de la Santé et la législation nationale délimitent le champ d'action de chaque traitement ainsi que son implication. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il existe une législation importante concernant les plantes ou molécules interdites pour l'utilisation humaine afin de ne pas mettre en danger la population. Par ailleurs, l'Organisation Mondiale de la Santé (2017) a pour objectif d'appliquer les décisions et les directives de l'Assemblée Mondiale de la Santé ainsi que de lui indiquer des orientations possibles quant à la résolution de problématiques de santé. Elle ne décide donc d'aucune législation et les états décident ou non d'appliquer les conseils de l'OMS. Cependant, son influence est tellement importante qu'il est généralement vu d'un mauvais œil de ne pas suivre ses conseils. Elle influence donc presque tout autant le secteur pharmaceutique et phytothérapeutique que les législations et normes énoncées par l'Assemblée Mondiale de la Santé. Cette assemblée est composée des délégations des 194 États Membres (World Health Organization, 2016).

6.2.9 Conclusion de l'analyse de Porter

L'analyse de Porter nous permet de voir quels sont les éléments du marché pouvant influencer celui-ci. Ci-dessous se trouve l'analyse sous forme de graphique qui donne une représentation visuelle. L'influence de chacun de ces éléments est basée sur une échelle de 1 à 10.

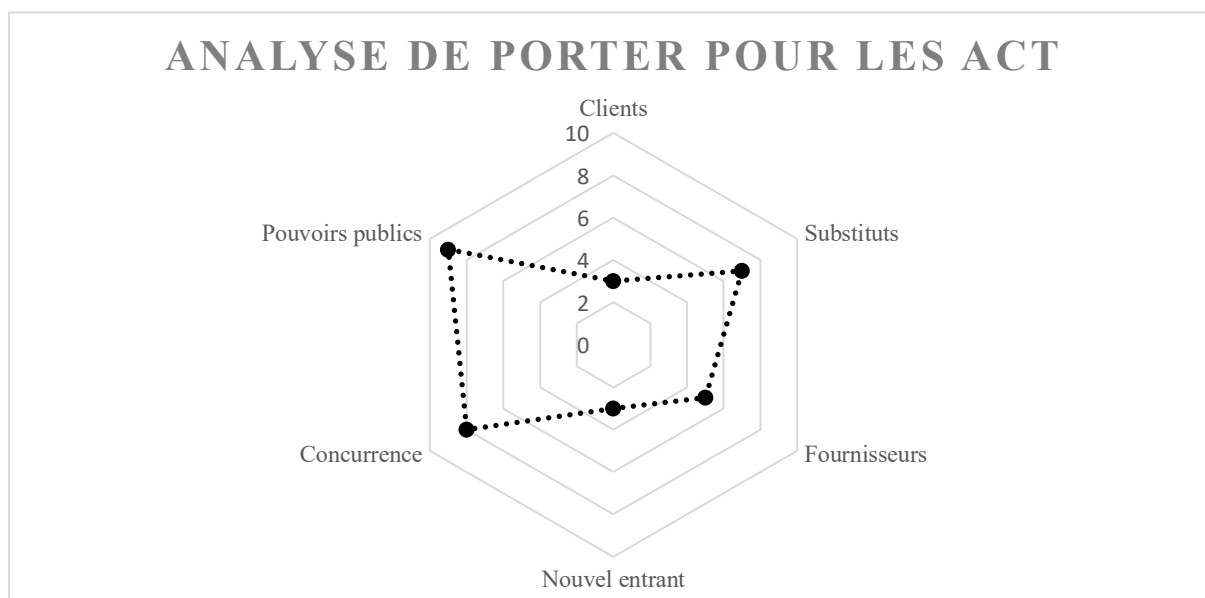


Figure 11 : Représentation graphique de l'analyse de Porter

En conclusion, à travers les différentes branches de l'analyse concurrentielle de Porter, on s'aperçoit que la concurrence est forte et que les pouvoirs publics ont un impact important dans

le secteur pharmaceutique. Les produits substitués comme l'insecticide DDT ou les moustiquaires répondent au même besoin que les ACT, qui est de lutter contre le paludisme, mais n'y répondent pas de la même manière car les uns préviennent et les autres guérissent. Les produits substitués ne sont donc pas une menace pour les entreprises pharmaceutiques mais ils fonctionnent plutôt en complémentarité avec les médicaments.

Les clients et les fournisseurs ont un pouvoir de négociation relativement faible car ils sont nombreux. Le nouvel entrant, la tisane d'Artemisia, est confronté à des difficultés d'intégration qui sont liées à des barrières culturelles, d'approbation et de validation. Cependant, il est important de souligner que les entreprises pharmaceutiques ont pour but d'apporter une meilleure santé à la population mais aussi des objectifs commerciaux tandis que, pour le moment, la production de la tisane vise uniquement à soigner. L'Artemisia peut tout de même, par sa culture, engendrer des opportunités économiques.

6.3 Analyse de coûts des ACT

6.3.1 La chaîne d'approvisionnement des ACT : le cas du Ghana

Cette partie du mémoire concerne l'élaboration de la chaîne d'approvisionnement et des coûts de production des médicaments ACT. L'exemple utilisé sera celui de la chaîne d'approvisionnement du Ghana, (Assamoah, Abor & Opare, 2011).

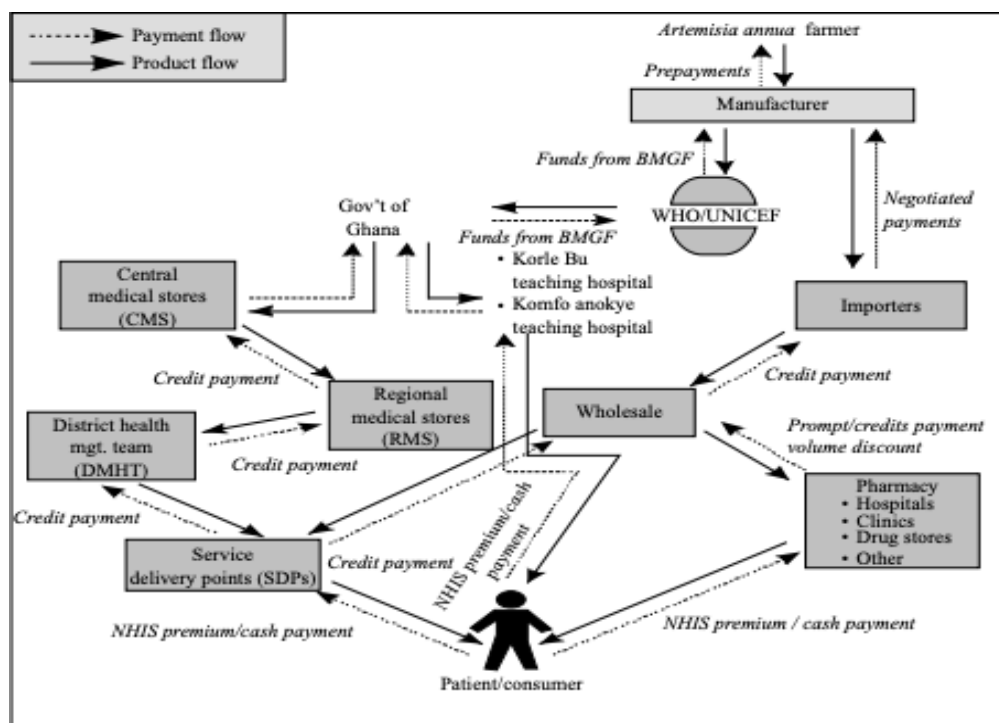


Figure 12 The ACT supply chain map in Ghana, (Assamoah et al., 2011).

Sur la figure ci-dessus nous pouvons apercevoir comment la chaîne d'approvisionnement des médicaments s'effectue. La flèche pleine désigne le flux de produit partant du fermier cultivant l'*Artemisia annua* au client. Celle en pointillée désigne le flux de paiement partant du client jusqu'au fermier. Les acteurs clés de cette chaîne d'approvisionnement sont l'OMS, l'UNICEF, le fermier employé par l'entreprise pharmaceutique Novartis, l'importateur, le grossiste, la pharmacie et enfin le consommateur. Afin d'avoir un produit de qualité, il est important de souligner que les industries pharmaceutiques travaillent souvent en collaboration pour atteindre un but particulier.

Le fermier s'occupant de la culture d'*Artemisia*, qui est nécessaire à l'extraction d'artémisinine pour fabriquer l'ACT, travaille pour une entreprise pharmaceutique telle que Novartis et ses récoltes lui sont rachetées par celle-ci. Novartis est prétendument connue pour fabriquer des médicaments dans un but non-lucratif et les distribue par la suite à des pays en voie de développement qui les rachètent à des prix très compétitifs grâce aux subsides qu'ils obtiennent. L'entreprise pharmaceutique s'occupe ensuite, à l'aide de différentes matières premières, de la fabrication du médicament en respectant la liste de combinaisons co-blistés par la Fondation Bill & Melinda Gates. Cette liste est également certifiée par l'OMS et l'UNICEF. Ce médicament est ensuite importé vers le grossiste.

Le médicament se trouvant chez le grossiste entre sur le sol ghanéen soit par une voie privée ou une voie publique.

La voie publique est caractérisée par l'achat de ces médicaments par le gouvernement ghanéen. Ce dernier distribue à des hôpitaux universitaires publics, des organisations à but non lucratif ou à des magasins médicaux centraux qui les distribuent, à leur tour, à des magasins médicaux régionaux. La distribution se poursuit par des équipes de gestion de la santé mettant en place des points de livraisons.

La voie privée, quant à elle, implique que le grossiste distribue aussi les ACT aux pharmacies, aux hôpitaux et cliniques privés.

Les clients ont donc la possibilité de se procurer le traitement de plusieurs manières et en fonction de leur revenu.

Les flux de paiement effectuent exactement le chemin inverse que les flux des médicaments afin que chaque partie prenante puissent être rémunérée.

6.3.2 La fabrication du médicament

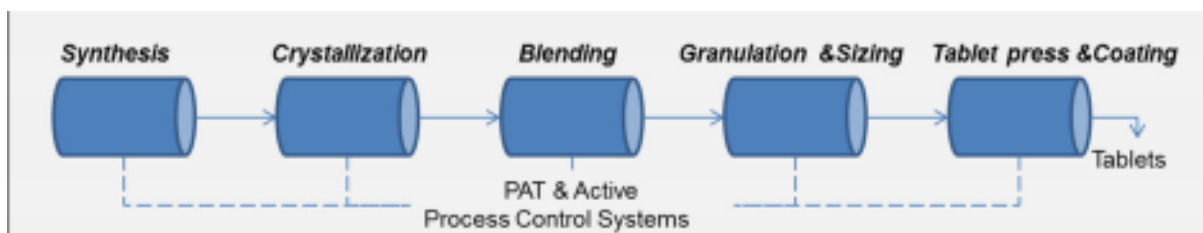


Figure 13 : Etapes générales de fabrication d'un médicament (Lee, O'Connor, Yang, Chatterjee, ... & Woodcock, 2015).

- 1) La première étape de production d'un médicament est la synthèse de molécule. Celle-ci est définie comme étant un enchainement de réactions chimiques mises en œuvre volontairement permettant l'obtention de produit(s) final(-aux) (Universalis). Les entreprises sont prêtes à déboursier entre 200 000 et 300 000 dollars (Price, 2016) pour la réalisation de cette étape.
- 2) La seconde étape est la cristallisation, qui est une opération visant à isoler un produit sous forme de cristaux.
- 3) La troisième étape est celle du mélange des différents produits chimiques obtenus.
- 4) L'avant dernière étape consiste à prendre le mélange, initialement sous forme de poudre, et de le compacter afin de former des comprimés de taille souhaitée.
- 5) La dernière étape consiste à disposer les comprimés dans des tablettes, en fonction de son utilisation.

Le coût total, de la recherche et du développement jusqu'à la commercialisation d'un médicament, peut s'élever jusqu'à 1 milliard d'euros. Pour la réalisation de 10 000 unités, on sait que 3% des coûts sont liés à la production, 15% à la recherche et le développement et enfin 40% au marketing afin de booster la commercialisation du produit obtenu (Ottenheimer, Lecadre & Michel ; de Azevedo (2014). Il faut aussi, par la suite, y ajouter les coûts de transports, s'ils sont supérieurs à 5% du coût total, pour tout le chemin que le médicament aura parcouru jusqu'à l'entreprise qui le commercialise au client. Une boîte complète de traitement curatif ACT sera vendue aux alentours de 4,37 à 4,90 dollars américains, selon le International Medical Products Price Guide (2015) de l'OMS.

Lors de cette revue de littérature, trouver le coût pour chaque étape de production du médicament d'artémisinine based-combination therapy est impossible car les étapes de fabrication précises ainsi que leur coût respectif n'ont pas pu être collectés et dépendent de chaque combinaison. C'est pourquoi nous allons approfondir le sujet dans la partie pratique de ce mémoire.

6.4 Analyse de coûts de la tisane d'Artemisia

6.4.1 Les conditions de culture de la plante

L'ensoleillement est un élément vital dans la croissance de l'*Artemisia annua* et l'*Artemisia afra*. Le vent joue aussi un rôle positif dans leur croissance. En effet, la température moyenne optimale de croissance se situe entre 20 et 33 degrés Celsius. Ceci est un avantage pour la culture de ces plantes en Afrique car il est fréquent de constater ce genre de température. Il est possible de la cultiver aussi en saison plus froide mais avec une croissance plus lente car elle supporte des températures allant jusqu'à 7 degrés. Concernant le besoin en eau, l'*Artemisia afra* est plus résistante à la sécheresse que l'*Artemisia annua* car ses besoins en eau sont plus occasionnels. En effet, elle n'a besoin que d'une pluviométrie de 650 mm par an pour croître de manière abondante. Ce qui est une bonne chose car la pluviométrie moyenne annuelle africaine, suivant un climat tropical caractérisé par une saison sèche et une saison humide (Wikipédia, 2020), est de 1200 mm par an. De manière générale, ces deux plantes s'implantent facilement sur tout type de sol tant qu'il est bien drainé mais l'*Artemisia afra* n'éprouve particulièrement aucune difficulté à pousser sur un sol aride. Un détail auquel il faut aussi faire attention est le niveau de pH. La raison est que celui-ci doit se trouver entre 5 et 7,5 afin d'être qualifié comme neutre. A l'état sauvage, ces plantes se retrouvent en région côtière, sur des pentes humides, le long de cours d'eau et en bordure de forêts (La maison de l'Artemisia, 2019). Le continent africain possède les conditions nécessaires pour cultiver les deux plantes. Si on choisit effectivement de la cultiver en Afrique, la période idéale de plantation est le début de la saison des pluies afin de minimiser les coûts liés à l'eau. Cependant afin de permettre aux plants de profiter pleinement des précipitations saisonnières une fois mis en terre, il est important de préparer les semis environ un mois et demi plus tôt (La Vie ReBelle Sur l'Artemisia, 2019). Il est possible de cultiver ces plantes en saison sèche mais cela demande une quantité d'eau non-négligeable car il faudrait les arroser matin et soir.

6.4.2 Estimation des coûts de plantation

Cultiver l'Artemisia annua est relativement simple dans la mesure où il faut disposer de matériel de jardinage et de fournitures assez facilement accessibles. Nous allons tenter d'estimer les coûts de culture d'une des plantes, supposons l'Artemisia afra. Nous allons, à l'aide de la liste de matériel procurée par La Maison de l'Artemisia, rechercher les prix de chaque matériel requis. Les conditions de culture choisies pour cette estimation sont : faite à Bujumbura (Burundi), culture d'Artemisia afra, en saison des pluies pour éviter les coûts liés à l'eau et avec quatre ouvriers agricoles travaillant un jour sur 2 en rotation pendant 8h gagnant un salaire de 10euros par heure. Un ouvrier travaille 112 heures par mois ce qui lui fait 1120 euros par mois et donc 4480 € pour toute la saison de culture. Le terrain choisi fait 400 m² avec un prix de location de 825 euros par mois et est donc multiplié par 4.

Pour 400 m², 161,33 kilogrammes de feuilles séchées et 227 kilogrammes de tiges séchées vont être récoltées. Les feuilles et les tiges sont consommées sous forme de tisane à parts égales mais comme les tiges sont souvent produites en surplus, on considère la même masse que celle des feuilles séchées dans le calcul. Par conséquent on obtient le rendement comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Rendement} &= \frac{\text{quantité produite totale}}{\text{surface de production totale}} \\ &= \frac{2 * 161,33}{0,04} = 8\,066 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Le prix de revient s'obtient donc par : *Prix de revient*: $\frac{\text{coût total}}{\text{rendement}} = \frac{24\,227,32}{8066} = 3,0036 \text{ €/Kg.}$

Il est important de noter que si la culture s'effectue pendant la saison sèche, il faudra y ajouter les coûts liés à l'eau et donc les coûts augmenteront ainsi que le prix de revient.

Liste de matériel (La maison de l'Artemisia, 2019)

- *Clôtures si besoin ;*
- *Système d'arrosage important : arrosoir, pulvérisateur ;*
- *Minimum 250 kg de compost (10 kg pour la pépinière et 240 pour les plants soit 600 g/plant minimum)*
- *Paillage pour couvrir la surface cultivée*

- *Petit matériel de maraîchage : houe, bêche, pelle, machette, brouette, seaux, désherbeur, sécateur, tamis, ... ;*
- *Pépinières : cadres en bois, ou plateaux alvéolés, ou bidons coupés. Moustiquaire ou grillage ;*
- *Sachets plastiques ou pots de récupération pour le repiquage éventuel ;*
- *Séchage : bâche non trouée ou nattes propres ;*
- *Broyage : machettes ou broyeur à marteaux (16 ou 24 marteaux) ;*
- *Transport si atelier de transformation hors site : sacs propres ;*
- *Conditionnement : Sachets kraft sans plastique de dimensions 20*8*4 cm avec étiquettes et macarons réglementaires Maison de l'Artemisia, gants*

en latex à usage unique, blouses propres, masques, balance pèse-lettres pour le dosage des sachets de 40 g ;

- *Stockage du broyat : sacs ou caisses hermétiquement fermées ;*
- *Récolte des graines : bassines ;*

Tableau 6 : Estimation des coûts de production en saison des pluies (Détails voir Annexe D)

Culture d'Artemisia Afra		
	Coût unitaire	Coût par achat
<i>Matériel nécessaire à la culture</i>	-	3007
<i>Location terrain 400m² par mois (x4)</i>	825=1,98 / 100m ²	3300
<i>Eau</i>	0	0
<i>Ouvrier agricole pour 4 mois (x4)</i>	1120/mois x 4	17 920
	<i>Coût total :</i>	<i>24 227 eu</i>
	<i>Prix de revient :</i>	<i>3,0036 eu</i>

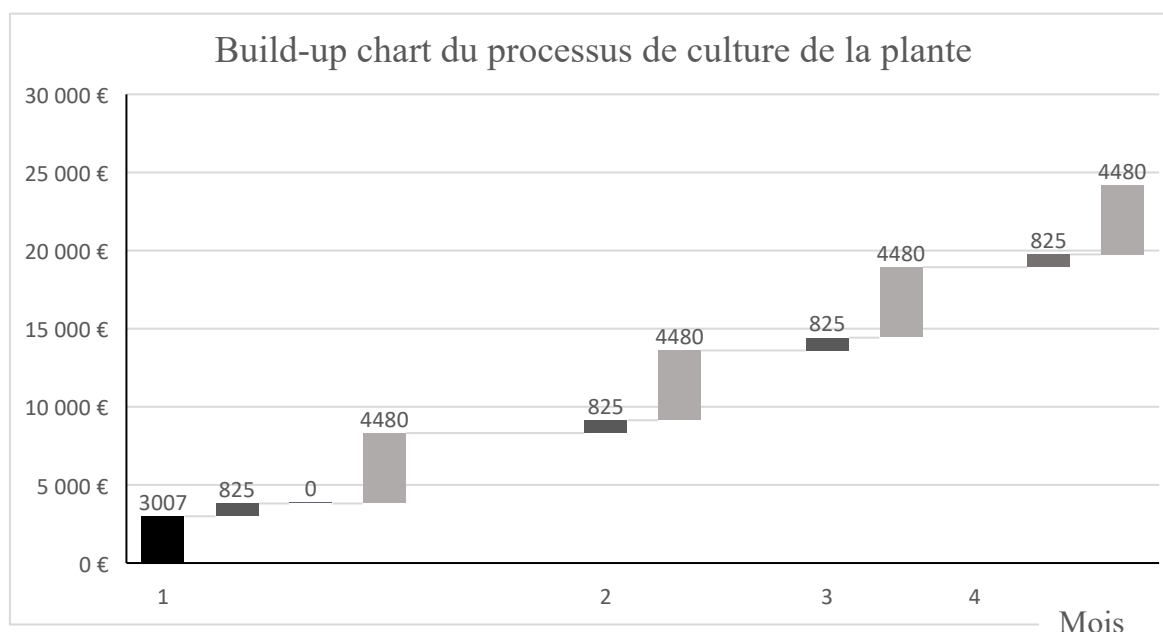


Figure 14 : représentation graphique des coûts en euros par rapport au temps de culture

6.5 Comparaison économique

Après cette première comparaison économique, nous pouvons remarquer qu'utiliser le traitement par la tisane d'*Artemisia* est moins cher que celui par les médicaments ACT. En effet, les traitements aux ACT coûtent, pour une semaine, entre 4,37 et 4,90 euros là où la méthode curative par la tisane d'*Artemisia* revient à 3,0036 euros par kilogrammes. Par ailleurs, comme nous l'avons vu plus haut, pour qu'une tisane soit efficace il faut infuser entre 4,5 et 9 grammes de feuilles séchées dans un litre d'eau par jour et donc 31,5 à 63 grammes par semaine. Ceci voudrait dire que le coût pour un traitement d'une semaine pour un client est entre 0,0946 et 0,1892 euros. De plus, avec cette dernière méthode, il est possible de créer de l'emploi. En effet, pour l'estimation, il a été choisi d'employer quatre personnes dans le but de lancer le projet. Néanmoins, si une rentabilité est atteinte, ceci permettrait d'employer davantage de personnes et pourrait donc contribuer à développer l'économie africaine ainsi que diminuer leur dépendance économique.

Chapitre 7 : La question de recherche

Le thème central du présent mémoire de fin d'études était le suivant :

« Comment allier business et intérêts des parties prenantes au sein du secteur pharmaceutique ? Le cas de la malaria et l'Artemisia annua. »

En partant de cette question, la littérature scientifique a permis de soulever d'autres questions, à savoir :

« Qu'est-ce que le paludisme ? » ; « Qui s'occupe de l'éradication de la maladie ? » ;

« Qu'est-ce que l'Artemisia et quels sont ses effets ? » ;

« Quelles sont les différences d'efficacité entre les différents traitements antipaludéens ? » ; « Comment les méthodes de traitement sont-elles obtenues ? » ;

« Pourquoi la tisane d'Artemisia n'est-elle pas reconnue dans le secteur de la santé ? » ;

« Quels sont les coûts engendrés par les différentes méthodes de traitement ? ».

La première partie a posé le cadre scientifique, économique, sociologique et éthique sur base d'une revue de littérature tant scientifique que spécialisée et a affiné l'analyse. Il est désormais possible de reformuler la question de recherche de cette façon :

« Quelles sont les difficultés rencontrées par un traitement naturel lors de son insertion dans les systèmes de santé africains ? Le cas de la malaria et la tisane d'Artemisia. ».

Chapitre 8 : La méthodologie

Dans la revue de littérature, une identification des acteurs de la lutte contre la malaria a été effectuée ce qui a permis de comprendre leur implication économique et en termes de santé publique. Par la suite, une étude scientifique et économique du traitement naturel et du traitement chimique ont été exécutées ainsi qu'une comparaison de leur efficacité. Enfin, une analyse PESTEL ainsi qu'une analyse de Porter ont été dressées afin de comprendre l'environnement dans lequel les traitements se trouvent. Une comparaison de coûts a été réalisée de manière approximative car les données exactes étaient difficiles à se procurer.

Dans la partie pratique, la collecte de données s'est réalisée sous forme d'entretiens semi-directifs afin d'obtenir le ressenti de personnes travaillant, de près ou de loin, dans le secteur de santé publique. Une analyse qualitative a été réalisée afin de pouvoir comprendre les processus et les structures. Une ancienne étudiante en bioingénieur à l'Université de Liège, sur

le site de Gembloux, ayant réalisé une étude sur l'Artemisia annua a été contactée. Il se trouve que celle-ci travaille pour La Maison de l'Artemisia, un des acteurs de la lutte contre le paludisme analysés dans la partie théorique. Elle a pu répondre aux questions d'ordre scientifique et a conseillé de réaliser un entretien avec Arnaud Nouvion. Cet intervenant, ayant travaillé durant de nombreuses années dans le lobbying, est maintenant bénévole pour La Maison de l'Artemisia. La troisième personne interviewée est Désiré Ndikumana qui travaille dans un organisme de l'Union Européenne luttant contre le paludisme au Burundi et ayant un diplôme en économie de santé publique. La dernière personne interviewée est Dori Daniel, un pharmacien de formation qui travaillait auparavant dans une agence de régulations pharmaceutiques au Burkina Faso. Grâce au réseau de l'UCLouvain, un contact et une rencontre avec cet intervenant ont été possibles. En effet, plusieurs personnes du corps professoral de la faculté de chimie et de pharmacie ont été contactées et ont interagi mais tous ne se pensaient pas qualifiés pour pouvoir répondre aux questions. Néanmoins, le Professeur Anne-Sophie Malapert a tout de même communiqué les coordonnées de Monsieur Daniel. Plusieurs personnes travaillant dans entreprises pharmaceutiques ont été contactées par e-mail afin de connaître le processus et les coûts de production du traitement chimique mais malheureusement aucune réponse n'a été obtenue de leur part.

Chapitre 9 : La mise en pratique : synthèses des interviews

9.1 L'interview de Dori Daniel : pharmacien

Dori Daniel est un pharmacien de formation ayant effectué un master en santé publique ainsi qu'un autre en gestion de l'approvisionnement pharmaceutique. Il a par la suite fait une recherche en gestion de l'insertion de santé avec les médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle. L'intervenant a également travaillé dans une agence de régulation pharmaceutique. A l'heure actuelle, il est assistant à l'Université de Ouagadougou, au Burkina Faso. Son background pharmaceutique lui permet d'avoir une vue d'ensemble sur la maladie ainsi que les facteurs qui l'influence et les différents traitements disponibles.

Selon Monsieur Daniel, le climat africain, la pauvreté et l'assainissement insuffisant sont des facteurs influençant la propagation de la maladie. Les enfants et les femmes enceintes sont les premières personnes qui y sont exposées. Il y a un réel problème au niveau de la gestion des malades et du personnel soignant, ce qui augmente la morbidité. Au Burkina Faso, ils tentent

de freiner la maladie en misant sur la pulvérisation d'insecticides, comme les pyréthrine, ou de produits d'assainissements. Ils utilisent aussi des moustiquaires imprégnées d'insecticide pour stopper la transmission du parasite par les moustiques. Pour lutter contre le parasite, ils optent pour des traitements préventifs et curatifs à l'artémether-luméfantrine et l'artésunate-amodiaquine sous forme de médicament. L'artémether est utilisée sous forme d'injections. Tous ces traitements sont à base d'artémisinine. Cependant, ces médicaments possèdent des effets secondaires comme des nausées ou des vomissements ou encore une grande fatigue. Ils utilisent aussi des médicaments localement développés à base de plantes, y compris des traitements à l'Artemisia. Il y a des campagnes de vulgarisation et d'utilisation de l'Artemisia qui sont effectuées, par La Maison de l'Artemisia entre autre.

La matière première des ACT est obtenue par hémisynthèse qui est le principe de reproduire le fonctionnement des principes actifs. Cette technique est surtout utilisée pour dériver l'artémisinine. Par la suite, il y a des essais de formulation du médicament afin de connaître la dose convenable de principe actif. L'intervenant ajoute qu'il y a une production à grande échelle qui est faite et qui permet aux fabricants de profiter d'économies d'échelle. Au Burkina Faso, ils n'acceptent plus que les médicaments qui sont préqualifiés par l'OMS car l'organisation se porte garant des fabricants et des processus de fabrication ainsi que de la qualité des produits. Il a été impossible pour Monsieur Daniel de donner le processus de fabrication des médicaments ACT ainsi que les coûts qui y sont liés. Néanmoins, il affirme qu'il s'agit d'une production coûteuse. Par ailleurs, la production se fait de plus en plus en Asie car le coût des ressources de production et d'énergies est avantageux. Par conséquent, il est plus abordable pour ces fabricants de fournir et livrer des produits jusqu'au Burkina Faso d'autant plus qu'il est plus cher de produire localement que d'importer. Les médicaments sont ensuite distribués par des ONG ou vendus dans des pharmacies burkinabés. Les prix de vente des médicaments diffèrent s'ils sont génériques ou de marque. Une cure de médicament ACT de marque sera vendue aux alentours de 5,11€, les génériques de marques autour de 4,35€ et enfin les génériques purs à environ 1,60€. Les médicaments locaux à base de plante sont quant à eux vendus à plus ou moins 2€. Les prix ne changent pas en fonction du type de pharmacie dans laquelle l'individu se fournit. Il est possible d'acheter des médicaments avec ou sans ordonnance, sur conseil du pharmacien. Par ailleurs, l'automédication est aussi pratiquée de manière illégale à cause des vendeurs à la sauvette qui vendent des médicaments, majoritairement faux.

La plante d'*Artemisia* est légale pour la consommation mais doit encore gagner en reconnaissance pour augmenter sa crédibilité. En effet, l'insuffisance d'études scientifiques est la raison principale de son manque d'utilisation. C'est pour cela que, pour l'instant, les médicaments ACT sont les traitements les plus efficaces. En effet, ils sont subventionnés par l'État et mis à disposition dans le circuit publique. Les seuls coûts rencontrés sont ceux de l'importation car il y a assez de documentation et d'assurance sur la qualité. Tandis que pour l'*Artemisia*, il y a encore des études à effectuer. Ceci demandera donc des investissements en termes de recherche et développement afin de valider son efficacité et lui donner une crédibilité suffisante. Les coûts de R&D étant plus élevés que ceux d'importation, la méthode par les ACT est encore la plus répandue même si en termes de coûts de production et dans les conditions actuelles, l'*Artemisia* est plus avantageuse.

Les organisations comme l'OMS ou le Fonds Mondial contre la tuberculose, le SIDA et le paludisme viennent souvent en mission au Burkina Faso. Il a d'ailleurs travaillé avec l'OMS au temps où il était employé par une agence de régulations pharmaceutiques. Monsieur Daniel déclare qu'il y a une asymétrie d'information au niveau des données que les organisations donnent et reçoivent ainsi que sur les actions réellement effectuées. Cependant, leur aide est souvent sous forme de soutien en approvisionnement de soins de santé et l'amélioration des services de santé. Afin d'optimiser leurs investissements, les organisations effectuent un certain nombre d'actions d'aide antérieure au pays. C'est-à-dire que pour contrôler et gérer les produits qui rentrent sur le marché, ils effectuent une sélection de fabricants, de fournisseurs et de médicaments au préalable. Ensuite, il y a un accord qui est fait avec l'État afin que celui-ci respecte les conditions de l'OMS et qu'il puisse recevoir les médicaments subventionnés. Les systèmes de santé sont approvisionnés par l'État et le ministère de la santé, qui eux-mêmes reçoivent des financements de grandes organisations. Cette méthode de fonctionnement a pour objectifs de centraliser un grand nombre d'actions.

La Bill & Melinda Gates Foundation est un donateur important dans la lutte contre la maladie grâce aux financements de nombreux projets. Cependant, Dori Daniel pense qu'il serait nécessaire que la fondation s'intéresse davantage à l'*Artemisia* et finance potentiellement des études. Il y a des soupçons de lobbying pharmaceutique car le plaidoyer pour l'*Artemisia* ne date pas d'hier. Pourtant, cette plante est actuellement au centre de nombreuses discussions car

la crise du COVID-19 pousse les industries pharmaceutiques dans leurs retranchements sous la pression mondiale.

L'intervenant déclare que le Burkina Faso accueille plusieurs essais cliniques pour une étude de vaccins anti-malaria provenant de GSK et de la Gates Foundation. L'étude est coûteuse et cela fait plus de dix ans qu'elle se déroule. Par ailleurs, ce traitement est préventif et non curatif. Dori Daniel ne comprend pas pourquoi les industries pharmaceutiques s'obstinent à vouloir trouver un vaccin aussi coûteux alors qu'il existe potentiellement une autre alternative de traitement. Il a donc l'espoir qu'à force de ne pas avoir de résultats satisfaisants, ces organisations finissent par s'intéresser à l'Artemisia.

9.2L'interview de Désiré Ndikumana : économiste de la santé

Désiré Ndikumana est licencié en économie rurale avec un master en économie de la santé. Il compte à son actif vingt années dans le secteur de la santé, en services publics comme privés. A l'heure actuelle, il travaille pour IBF-consulting, un bureau d'étude et de consultance belge de plusieurs bailleurs comme l'Union Européenne, la Banque Mondiale, etc. Il est présentement assistant technique en charge du suivi-évaluation des projets financés par l'Union Européenne au Burundi. Le programme organisé par l'UE, les Nations Unies et les différentes ONG partenaires porte le nom de « Twiteho amagara ». L'objectif de ce programme est de contribuer à accroître l'accessibilité universelle à des services de santé de qualité et de répondre aux besoins spécifiques en matière de santé des populations en situation de crise. Les personnes visées par ce programme sont les femmes en âge de procréer, c'est-à-dire de 15 à 49 ans, les jeunes adultes, les adolescents et les enfants de moins de 5 ans. Un autre objectif de ce programme est de donner un suivi et une évaluation du personnel de santé, des leaders et des acteurs communautaires.

Selon Monsieur Ndikumana, les conditions favorisant la propagation de la maladie sont les eaux stagnantes, la promiscuité, la malnutrition qui affaiblit l'immunité, la pauvreté et les ruptures de stocks des médicaments. Les conséquences sont non seulement la mort mais aussi l'inactivité et la non-productivité d'une partie de la population, ce qui impacte l'économie du pays.

Le manque d'accès aux médicaments est un problème important au Burundi. Cependant, un autre moyen de lutter contre la maladie est d'augmenter le pourcentage des populations dormant

sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide ainsi qu'en privilégiant les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes. Les traitements préventifs et curatifs ainsi que les pulvérisations intra-domiciliaires sont une priorité pour les membres du programme. Il est aussi important d'assurer une couverture universelle de santé au Burundi car trop souvent la majorité des frais de traitement reviennent à la population. Ce problème décourage les malades de se soigner étant donné leur faible pouvoir d'achat. Accroître l'accessibilité de la population à des services de santé de qualité qui répondent aux normes de l'OMS en termes d'infrastructures sanitaires et de ressources humaines est un objectif qui l'aidera à être en meilleure santé.

Les différentes méthodes de lutte contre la malaria doivent figurer sur la liste des produits homologuée par l'OMS. Les médicaments de marques et les génériques diffèrent au niveau des prix mais la majorité des médicaments utilisés proviennent de subventions d'hôpitaux publics et des confessions religieuses. Ces traitements sont disponibles au prix de 0,90€ environ. Il faut une prescription pour s'en procurer. Néanmoins l'automédication, avec des vrais médicaments comme des contrefaçons, existe au Burundi mais reste illégale.

Le ministère de la santé burundais, en collaboration avec l'OMS, a élaboré un plan stratégique. Ce plan consiste à suivre des procédures précises pour le traitement et la sensibilisation de changement de comportement de la population. Cette stratégie est régulièrement actualisée au besoin.

L'Artemisia est légale au Burundi et vendue en boutique. Le peuple burundais a l'habitude d'utiliser les plantes pour se soigner, les méthodes naturelles étant généralement plus accessibles que les méthodes chimiques. Cependant, le manque d'études à ce sujet ne favorise pas son utilisation à grande échelle. Ils attendent que son efficacité soit prouvée avant de l'utiliser davantage.

Monsieur Ndikumana travaille pour l'Union Européenne, l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Organisation Internationale pour les Migrations mais aussi différentes ONG internationales. L'UE finance 95% du projet tandis que les partenaires financent les 5% restants. Chaque organisation travaillant pour la santé publique doit signer une lettre d'agrément et un accord de partenariats délivrés par le gouvernement burundais.

9.3 L'interview d'Audrey Sougnez : agronome

Audrey Sougnez est une bio-ingénieure agronome diplômée de l'Université de Liège, sur le site de Gembloux. Pour son travail de fin d'études, elle est partie au Sénégal pour faire une étude complète de culture de l'*Artemisia annua* et de ses conditions nécessaires afin de les modifier si besoin, et contribuer au bon développement de celle-ci en Afrique. Elle a d'ailleurs effectué un calcul de prix de revient, à titre indicatif, afin d'estimer les différents coûts et de visualiser le processus de culture. Un autre objectif était de voir comment créer de la main d'œuvre grâce à cette culture. Sa participation à ce projet lui a permis de se retrouver à La Maison de l'*Artemisia*. Cette association a deux missions principales. La première est d'encadrer la recherche et la promouvoir au maximum auprès de grandes institutions pour lancer des études, comme l'institut Pasteur. La deuxième mission est de créer un réseau d'agriculture raisonnée de l'*Artemisia*, avec une charte éthique qui est signée par chaque partenaire afin de toujours respecter l'homme et la terre. Les mots clés de l'association sont écologie, partage de données, équité et fraternité. La Maison de l'*Artemisia* regroupe des agronomes, des médecins, des gestionnaires, etc. de pays africains et européens qui travaillent en permanente collaboration. Leur objectif commun est de pousser à l'autonomisation de la population. La culture ne demande pas énormément d'investissement. Le matériel est simplement constitué de machettes et couteaux, car si on a les semences, il est relativement simple de cultiver l'*Artemisia*. La plus grosse difficulté est de l'adapter aux conditions géographiques et climatiques africaines. En effet, l'*Artemisia* est une plante des hauts-plateaux, c'est-à-dire principalement dans les régions non touchées par le paludisme. L'*Artemisia afra* est la plante qui pousse sur les hauts-plateaux africains, notamment au Kenya ou en Éthiopie. La Maison de l'*Artemisia* va distribuer aux locaux les semences adaptées pour leur terre après les avoir formés de manière approfondie pour qu'ils puissent par la suite faire pousser l'*Artemisia* par eux-mêmes. Le vrai enjeu de l'*Artemisia* est l'agronomie car elle ne pousse pas facilement partout. Cela permettra par la suite d'autonomiser économiquement une famille ou même un village grâce au commerce de la tisane. D'autant plus que les plantes séchées et ses vertus thérapeutiques sont conservables durant 3 ans, ce qui diminue fortement les risques de gaspillage. Par exemple, il y a une association qui travaille au Bénin avec plus de 300 familles en les aidant à cultiver la plante et en les rémunérant de manière équitable en fonction du travail effectué. La Maison de l'*Artemisia* est productrice et rémunératrice. La cure de tisane coûte cinq fois moins cher que

la cure aux ACT, avec un prix maximum de 3€. La tisane serait un moyen de se soigner plus sûr que de se procurer des médicaments car il y a toujours le risque de falsification de médicaments. Le problème de l'Artemisia est le manque d'études scientifiques réalisées à son sujet. Ce ne sont pas les chercheurs qui manquent mais les financements. Par conséquent, il faudrait mettre davantage l'accent sur la santé publique et moins s'intéresser aux intérêts privés. Les industries pharmaceutiques œuvrent pour la lutte contre la maladie mais il y a aussi un aspect commercial derrière, que n'a pas La Maison de l'Artemisia. Pourtant, cette plante est une aubaine pour l'Afrique et son économie. En effet, une population en bonne santé signifie qu'elle est active et productive. Les entreprises africaines sont de plus en plus nombreuses à faire pousser un petit jardin d'Artemisia afin de donner un traitement préventif et curatif à leurs employés et diminuer leur taux d'absentéisme. Ainsi, lors des saisons des pluies, il n'y a plus cette angoisse de voir tomber malade son personnel ou la famille du personnel et par conséquent de baisser en productivité. Cependant, grâce au Coronavirus, les chercheurs et les institutions s'intéressent davantage à cette plante.

9.4L'interview d'Arnaud Nouvion : conseiller en communication et affaires publiques, expert en communication et lobbying

Arnaud Nouvion a d'abord commencé à travailler au parlement français pendant deux ans. Il a par la suite travaillé dans une agence de conseillers en communication et affaires publiques pendant 14 ans où son travail consistait principalement à faire du lobbying. En parallèle de son activité, Monsieur Nouvion a beaucoup travaillé pour des associations en tant que bénévole en utilisant son savoir-faire et son expérience dans le lobbying. Il a toujours été sensible au sujet du paludisme car il avait été lui-même victime de crises dans sa jeunesse lorsqu'il avait séjourné en Côte d'Ivoire. Après avoir visionné le documentaire de Bernard Crutzen, il est rentré en contact avec La Maison de l'Artemisia et est actuellement chargé de sa communication et du lobbying. Il travaille en tant qu'indépendant maintenant afin d'aider des ONG et des start-ups qui ont une mission d'intérêt général. Selon Monsieur Nouvion, l'étude du Docteur Munyangi, qui lui-même fait partie du réseau de La Maison de l'Artemisia actuellement, a été une grande avancée en matière de reconnaissance de la plante. En effet, c'était la première étude de renommée mondiale car elle a suivi les normes de l'OMS. Elle a permis de montrer que cette plante était intéressante et méritait d'être étudiée car elle a démontré des résultats plus efficaces

que les médicaments. Depuis lors, de nombreuses grandes institutions s'intéressent à l'Artemisia, comme par exemple, l'institut allemand Max Planck qui a remporté 18 prix Nobel. Avec la crise actuelle du COVID-19, des universités du monde entier, comme celles du Kentucky ou de Californie aux États-Unis, ou encore le Ministère de la recherche d'Afrique du Sud effectuent des recherches sur l'Artemisia. Étant donné que la première mission de La Maison de l'Artemisia est de booster la recherche, celle-ci est bien réussie. Un communiqué de l'OMS sorti le 4 avril 2020 a déclaré que la plante était un potentiel traitement contre le COVID-19 et qu'ils allaient renforcer le nombre de recherches. Le souhait de l'OMS est en train de se réaliser et il est le même que celui de l'association. Selon Monsieur Nouvion, la raison pour laquelle cela a pris autant de temps se trouve au niveau des habitudes culturelles. En effet, en Occident, la médecine consiste surtout à soigner par les traitements chimiques. Les principes actifs des plantes sont reproduits et administrés avec une dose bien précise. Cependant, la tisane d'Artemisia consiste juste à infuser des feuilles séchées dans de l'eau ébouillante sans dosage de principes actifs précis, ce qui est loin d'être dans la culture occidentale. C'est là qu'il y a un bouleversement et que nombreux prennent cela comme un manque de crédibilité. Par conséquent, pour lutter contre ces idées reçues, il faut booster les recherches et effectuer des études cliniques avec la plus grande rigueur scientifique possible. La raison pour laquelle la plante n'est pas réglementée sous forme de denrées alimentaires est qu'il faut effectuer des recherches scientifiques qui prouvent concrètement qu'elle n'est pas un danger. En effet, la composition exacte de la plante n'est pas précisément connue ainsi que sa teneur en principes actifs. Ces recherches doivent suivre le même processus de test et validation qu'un médicament et cela coûte des millions. Heureusement, en Afrique elle est réglementée ce qui donne le droit à son utilisation sous forme de tisane.

La Maison de l'Artemisia est financée par des donateurs privés comme la famille ou les amis des membres. Ce type de financement est appelé le « Love Money ». Cependant, il y a des financements provenant de fondations à visée sociale, écologique, responsable et équitable. Aucun partenariat n'est fait avec de gros organismes comme le Fonds Mondial ou la Gates Foundation car ils n'arrivent pas à les joindre. Ce manque de communication est dommage car ces organismes auraient pu apporter cette crédibilité tant recherchée. Les organismes préfèrent se concentrer sur les moustiquaires et les médicaments ainsi que sur les insecticides, bien qu'actuellement ils essayent de ne plus les utiliser car ils provoquent un danger pour la santé et

pour la nature. Néanmoins, la distribution des médicaments, qui est la plus grosse partie des stratégies du Fonds Mondial, est difficile d'accès dans les coins les plus reculés de l'Afrique. La dernière stratégie en date du Fonds Mondial et de la BMGF est de développer un vaccin, ce qui coûte une fortune alors qu'il y a une alternative déjà présentée et ayant moins de risques. La Maison de l'Artemisia considère qu'il manque 10 millions de dollars pour effectuer les recherches nécessaires. Cependant, la Gates Foundation a réussi à récolter 14 millions de dollars en octobre 2019 pour le vaccin en partenariat avec le Fonds Mondial. Il y a une réelle frustration qui se développe. En effet, les fonds nécessaires ne représentent qu'une infime partie des ressources que ces organismes possèdent. Ils comptent donc sur des donateurs privés ainsi que les institutions de recherche qui s'intéressent à la plante.

Bien que l'OMS ne soit qu'un organisme de conseil et de normalisation et qu'ils ne financent pas les recherches, Monsieur Nouvion pense qu'il serait important qu'ils revoient leur processus de validation d'un traitement. En effet, il est extrêmement long et un traitement prend énormément de temps à être validé alors que la situation est urgente et qu'un nombre très conséquent de personnes en meurent chaque année. Selon l'intervenant, il y a un problème d'équité au niveau de la considération des problèmes rencontrés par les différents continents. Ce qu'il veut dire par là est que lorsque le COVID-19 a frappé tous les pays développés, il y a eu un focus énorme sur la problématique et un grand nombre de recherches ont été entamées contrairement à la situation problématique africaine, comme les maladies de l'Ébola ou le paludisme, qui persiste et qui ne semble pas avancer. Le travail de la Gates Foundation est consistant et il est normal pour cette grande organisation de croire plus en l'efficacité d'un vaccin qu'en une tisane aussi simple soit-elle car de nombreux vaccins se sont montrés efficaces par le passé. Le seul reproche qu'il ferait à la fondation est qu'elle donne souvent ses orientations personnelles et étant donné qu'elle la plus grande donatrice de l'OMS, des questionnements apparaissent. Néanmoins, il y a énormément d'associations qui se plaignent et font des conspirations sur l'agenda de l'OMS alors qu'elles-mêmes ne proposent rien. Concernant les entreprises pharmaceutiques, le réel problème est que, selon lui, ils n'ont aucun intérêt à faire de la recherche sur des médicaments tombés dans le domaine public ou sur les plantes. En effet, ils sont gratuits et ne leur rapportent aucun intérêt commercial, ce qui est compréhensible. Il faudrait donc compter davantage sur le secteur public que le privé. Les grandes organisations comme l'OMS peuvent uniquement donner un coup d'accélération à la

reconnaissance du traitement naturel. La Maison de l'Artemisia a des études cliniques prêtes à être effectuées mais il manque toujours les fonds. Ce n'est qu'une question de temps avant que celles-ci soient lancées.

Chapitre 10 : Comparaison entre la revue de littérature et les entretiens des praticiens de terrain

Il est nécessaire de confronter les informations récoltées au travers d'une revue de littérature dans la partie théorique de ce mémoire et de les comparer à celles obtenues grâce aux différentes interviews effectuées. Ainsi, les principales difficultés d'insertion de la tisane d'Artemisia dans les systèmes de santé africains seront celles qui reviennent dans les deux parties et qui seront davantage mises en exergue. La comparaison sera réalisée sous les quatre points de vue suivants : les points de vue scientifique, économique, social et écologique.

10.1 Le point de vue scientifique

Comme avancé dans la théorie et dans l'interview de Dori Daniel, il existe plusieurs types de parasites pour la malaria mais le plus dangereux est le *Plasmodium Falciparum*. Le moustique, plus précisément l'anophèle femelle, transmet le parasite. La pauvreté, les eaux stagnantes et le manque d'assainissement de l'environnement sont des facteurs aggravants de propagation de la maladie. C'est pour cela que, comme l'indique Dori Daniel et Désiré Ndikumana, les différents programmes de lutte contre la maladie ont pour objectif d'améliorer l'assainissement, éviter les eaux stagnantes et effectuer des distributions de médicaments subventionnés à la population afin de leur offrir l'accès aux soins de santé. Les conséquences sur la santé sont une immobilisation totale pendant plusieurs jours ou semaines ainsi que l'apparition de problèmes neurologiques pouvant laisser des séquelles, comme le précise Audrey Sougnez. Le paludisme entraîne également la mort dans les cas de malaria sévère. Les conséquences ont aussi un impact économique mais ceci sera développé dans la prochaine sous-section.

Les moyens récurrents de lutter contre la maladie sont les moustiquaires imprégnées d'insecticide, les insecticides et les médicaments ACT. Cependant, comme expliqué dans la partie théorique et confirmé dans les différentes interviews, les insecticides et les ACT ont des effets secondaires, parfois terribles. En effet, les pulvérisations d'insecticide intra-domiciliaires, qui sont souvent les pyréthrines, sont généralement achetés par les familles alors

qu'il est prouvé que ceux-ci sont néfastes pour la santé et cancérigènes sur le long terme. Les effets secondaires des médicaments, principalement l'artésunate-amodiaquine, utilisés de manière préventive ou curative, sont des nausées, une sensibilité du foie, des vomissements et une fatigue générale intense.

La tisane d'Artemisia, annua et afra, a démontré une plus grande efficacité que les médicaments, avec respectivement 96,4%, 88,8% et 34,3% de taux de guérison à la fin de l'étude. Les patients sous tisane n'ont ressenti aucun effet secondaire contrairement à ceux sous ACT. Cependant, l'insuffisance d'études à son sujet lui fait manquer de crédibilité. La population africaine est constituée de 41% de personnes ayant moins de 15 ans, ce qui lui donne la caractéristique d'avoir la population la plus jeune au monde. Les différents intervenants ont notamment souligné que les personnes les plus vulnérables face à la maladie étaient les femmes enceintes, les jeunes adultes et les enfants. Ceci implique donc que le continent est composé majoritairement de personnes avec le plus haut risque d'avoir des séquelles ou d'en mourir. Cependant, l'étude du Docteur Munyangi n'incluait pas les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes alors qu'ils sont les premières victimes de ce fléau. Cette non-inclusion ne donne pas une réelle représentation de la population africaine et de l'efficacité du traitement. Contrairement à l'étude, la plupart des programmes et des subventions des différents organismes et ministères de santé ont pour cible ces catégories de population, comme l'a expliqué Désiré Ndikumana dans son interview.

10.2 Le point de vue économique

Sur le plan économique, la comparaison entre théorie et pratique va se faire sur différents points à savoir : les coûts, les prix d'achats, les problèmes de financements et d'investissements des différents acteurs de la lutte contre la malaria et enfin le potentiel de l'Afrique en R&D.

Au niveau des coûts de production, et par conséquent du processus de fabrication, il n'a malheureusement pas été possible de les obtenir. N'ayant reçu aucune réponse aux nombreuses demandes de contacts, l'analyse de coûts sera basée sur les informations données par Dori Daniel qui est pharmacien de profession. Celui-ci déclare que la matière première est obtenue par hémisynthèse et qui consiste à imiter le principe actif de la plante afin d'en obtenir le dosage idéal après plusieurs essais. Il s'agit donc d'un processus coûteux qui doit être combiné à d'autres étapes de production. L'intervenant assure que la production des médicaments ACT est très coûteuse mais en contrepartie, étant donné qu'il s'agit d'une production à

l'international, les entreprises profitent des économies d'échelle. Les coûts les plus élevés sont ceux de la recherche & du développement. Cependant dans l'analyse théorique, les coûts de marketing étaient les plus élevés.

En ce qui concerne les coûts de production de la plante d'Artemisia, l'analyse sera basée sur le mémoire d'Audrey Sougnez, une des intervenants. L'intervenante a effectué un calcul de prix de revient basé sur la culture d'Artemisia exécutée en 2017 au Sénégal, contrairement à l'analyse théorique qui était basée sur des informations tirées de la revue de la littérature. Elle précise cependant que La Maison de l'Artemisia ne l'utilise qu'à titre indicatif car la culture diffère d'un endroit à l'autre. En effet, les coûts des terrains, de l'eau, du matériel, de la main d'œuvre, etc. changent en fonction des conditions de culture de l'environnement et de la manière dont elle est exécutée. Les différents coûts³ de production sont les suivants :

Coûts de production et prix de revient de l'Artemisia annua à Yendane, au Sénégal	
Locations des terres	46 875 francs CFA
Intrants : Matériel, eau, engrais, semis, Composte et Irrigation	958 592 francs CFA
Traction des chevaux	55 000 francs CFA
Main d'œuvre	2 374 050 francs CFA
Frais généraux	215 000 francs CFA
	Coûts de production totaux : 3 649 517 francs CFA, soit 5 530,98 €.
	Prix de revient : 452 francs CFA/ha, soit 0,69€/kg.

Tableau 7 : Coûts de production et prix de revient de la culture d'Artemisia sur 4 hectares, (Sougnez, 2017).

Dans la théorie les coûts de production totaux s'élevaient à 24 227 € alors qu'en pratique, convertis en euros, ils s'élèvent à 5 530,98 €. Ceci peut être expliqué par une différence de matériel utilisé, de conditions de culture et une valeur monétaire plus faible. Les coûts étant plus bas en réalité qu'en théorie, il en est de même pour le prix de revient.

Les prix d'achat obtenus en théorie diffèrent de ceux de la partie pratique. En effet, selon l'International Medical Products Price Guide, les ACT ont un prix de 4,37 € à 4,90 €. Selon Dori Daniel, pharmacien burkinabé, les prix d'achat en pharmacie privée ou publique sont

³ L'intégralité de l'analyse est disponible à l'Annexe G : calcul du prix de revient d'Audrey Sougnez

différents si le médicament est de marque, générique de marque ou générique pur. Le traitement a un prix d'environ respectivement, 5,11 €, 4,35 € et 1,60 €.

Pour la cure de tisane d'Artemisia, il était possible d'avoir un traitement d'une semaine pour un prix entre 0,0946 et 0,1892 euros, en théorie. Mais après avoir interviewé Audrey Sougnez, il ressort que la cure est vendue aux alentours de 3 € et si elle est consommée par le producteur directement, elle lui coûte entre 0,0217 et 0,0447 euros. Dori Daniel a également ajouté que les médicaments à base de plantes étaient vendus à maximum 2 €.

Produire la tisane d'Artemisia est non seulement économiquement avantageux pour les malades mais également pour l'économie africaine car elle offre des opportunités économiques, comme s'accordent de le dire la littérature scientifique et les personnes de terrain interviewées. En effet, elle permet de créer de la main d'œuvre et d'offrir des opportunités d'emplois pour la population et de contribuer à l'accroissement de l'économie. En effet, Audrey Sougnez déclare que La Maison de l'Artemisia a pour objectif d'autonomiser les populations et d'offrir une équité au niveau du travail et des conditions de vie. Cela rejoint donc un des points développés dans la partie théorique qui met en avant le manque d'activité de la population, jeunes comme plus âgés, et qui par conséquent manquent de moyen pour subvenir aux besoins de leurs familles. Les différents acteurs de la lutte contre le paludisme cités dans la théorie, excepté La Maison de l'Artemisia, sont de près ou de loin liés à la Bill & Melinda Gates Foundation. L'OMS, qui est un organisme de conseil et d'expertise, possède néanmoins un pouvoir d'influence sur le plan international. Le manque de soutien et de reconnaissance apporté à la tisane d'Artemisia provient du manque d'études cliniques et à la non-validation du traitement par l'Organisation Mondiale de la Santé. Par ailleurs, le manque de recherche sur ce traitement en particulier découle directement d'un manque de financements. Comme expliqué en théorie, ces différentes organisations ont les moyens de pouvoir financer ces recherches en allouant davantage une partie du budget à la recherche. Elles choisissent pour l'instant de maintenir la stratégie de subventionner les traitements déjà existants et, pour la BMGF en particulier, de financer la recherche sur un vaccin préventif en partenariat avec une industrie pharmaceutique, comme expliqué par Dori Daniel. Les États africains, afin d'obtenir ces subventions doivent respecter un certain nombre d'accords. Arnaud Nouvion précise cependant que les industries pharmaceutiques ont une vision totalement différente de La Maison de l'Artemisia dans la mesure où celle-ci est axée sur l'humanitaire et que ces industries ont un objectif commercial.

Pourtant l'Afrique, et en particulier l'Afrique du Sud, ont un potentiel très important dans le domaine de la recherche & développement. C'est d'ailleurs pour cela qu'il s'agit d'un des facteurs les plus forts dans l'analyse PESTEL effectuée dans la première partie de ce mémoire. Néanmoins, étant donné que les coûts de R&D sont encore trop élevés pour effectuer des études cliniques sur l'Artemisia, les médicaments ACT sont encore la méthode principalement utilisée contre la maladie.

10.3 Le point de vue social

Du point de vue social, les arguments en théorie et en pratique se rejoignent. Le premier argument est qu'il existe une culture différente entre l'Occident et l'Afrique au niveau de la méthode de soins et de traitements. En effet, les occidentaux sont davantage habitués à se soigner par des traitements chimiques contrairement à la culture africaine qui mise beaucoup sur la phytothérapie. C'est d'ailleurs pour cela que Dori Daniel a déclaré que la population au Burkina Faso était habituée à se soigner par les plantes car elle sait comment les utiliser et commence à en cultiver chez soi. La difficulté d'accès aux soins de santé pourrait aussi expliquer pourquoi les africains utilisent plus les plantes que les occidentaux car ils se tournent vers ce qui est accessible, abordable et à proximité d'eux. Comme l'a souligné Audrey Sougneux, il est difficile pour les habitants des coins les plus reculés d'Afrique de se fournir en médicaments lorsqu'ils sont frappés par la maladie. Accroître l'accessibilité aux services de santé qui répondent aux normes de l'OMS est un des objectifs primordiaux du programme associatif pour lequel travaille Désiré Ndikumana, ce qui démontre encore une fois un des problèmes majeurs de la morbidité de cette maladie.

La pauvreté étant un des facteurs aggravants de la prédisposition à la maladie, toujours selon Désiré Ndikumana, une grande majorité de la population ne peut pas se permettre de s'octroyer les traitements nécessaires. En effet, la majorité des coûts liés à la santé sont supportés par la famille ou le malade lui-même. Ce problème empêche les souffrants de se soigner correctement et implique leur immobilisation durant plusieurs jours s'ils échappent à la mort. Par conséquent, l'inactivité liée à la maladie est une cause directe à un grand taux d'absentéisme dans les entreprises et crée une baisse de productivité. La quasi-non-existence de protection sociale est un réel problème en Afrique et dont l'instauration fait partie des objectifs de nombreux programmes d'organismes différents, comme celle de Monsieur Ndikumana.

Un moyen mis en place pour permettre aux africains de se procurer les traitements est la subvention et la distribution des ACT par des organismes comme le Fonds Mondial contre la tuberculose, le SIDA et le paludisme. En effet, les systèmes de santé sont approvisionnés par l'État qui reçoit lui-même des financements de ces grandes organisations. Dori Daniel explique que pour bénéficier de ces médicaments subventionnés, l'État n'a pas le choix de ses fournisseurs ou fabricants car ils sont choisis au préalable par l'OMS.

Un autre problème récurrent en Afrique, et cité par tous les intervenants, est l'automédication ? Plus particulièrement, celle qui est faite de manière illégale car les médicaments sont vendus par des vendeurs à la sauvette. Il existe des médicaments authentiques mais dans la plupart du temps, ils sont des contrefaçons qui peuvent parfois entraîner la mort. La pauvreté et le manque d'accessibilité aux soins de santé sont les raisons principales.

10.4 Le point de vue environnemental

L'environnement est l'un des points forts de l'Afrique de par ses nombreux types de paysages et terrains non-utilisés. Dans une optique de respect de l'environnement, lorsqu'on compare les deux types de production, il est évident que la culture de l'*Artemisia* est moins nocive que la production industrielle des médicaments. En effet, comme l'a indiqué Audrey Sougneux, les industries pharmaceutiques sont très polluantes. En plus de l'empreinte écologique que produit le processus de fabrication des médicaments, il est important de prendre en compte la quantité d'émissions de dioxyde de carbone des nombreuses importations, qui vont des matières premières jusqu'aux différents États recevant des subventions. La production d'*Artemisia*, quant à elle, ne requiert que des matières premières locales et naturelles. Étant donné que les feuilles séchées sont utilisables jusqu'à trois ans après, il n'y quasiment aucun risque de gaspillage. Néanmoins, il y a aussi un enjeu agronomique dans la culture de l'*Artemisia*. En effet, l'intervenante agronome, explique que la culture ne demande pas énormément d'investissement mais il est difficile d'adapter la plante aux conditions africaines et d'avoir une pousse simple. En outre, il s'agit d'une plante de hauts-plateaux, que l'on retrouve généralement en Europe et donc dans des régions non-touchées par le paludisme. Les seuls hauts-plateaux africains se retrouvent au Kenya ou en Éthiopie et c'est à cet endroit que pousse l'*Artemisia afra*, la sous-classification africaine de la plante. C'est pour cela que La Maison de l'*Artemisia* organise des formations de culture, ayant des prix abordables et équitables, avec les

locaux afin de leur apprendre la manière idéale de faire pousser l'Artemisia. L'association leur distribue par la suite les semences nécessaires et, avec ce qu'ils ont appris, commencent leur autonomisation économique.

Conclusion générale

Ce mémoire s'est penché sur la question suivante : « *Quelles sont les difficultés rencontrées par un traitement naturel lors de son insertion dans les systèmes de santé africains ? Le cas de la malaria et la tisane d'Artemisia.* ». Tout d'abord, après avoir défini les notions de santé publique et ses objectifs ainsi que le principe de précaution, une vision claire de la manière dont les différents traitements sont analysés et validés par l'Organisation Mondiale de la Santé a été établie. S'en est suivie l'énumération des différents acteurs de la lutte contre le paludisme ainsi que leur structure, leur fonctionnement, leur financement et leurs potentiels conflits d'intérêts.

Ensuite, les causes et conséquences du paludisme ont été expliquées afin de pouvoir mieux comprendre les moyens mis en œuvre pour éradiquer la maladie. Grâce à l'étude du Docteur Munyangi, les médicaments ACT et la tisane d'Artemisia ont été comparés dans le but d'observer leur efficacité respective dans les mêmes conditions et normes de fonctionnement statuées par l'OMS. Il en ressort que la tisane d'Artemisia est plus performante que la cure par traitement chimique.

Par ailleurs, une analyse économique comparative des deux traitements a été effectuée dans l'optique de comprendre quelles sont les implications constatées sur le continent africain.

La première étape de cette analyse fut de réaliser un modèle PESTEL afin de visualiser l'environnement extérieur de l'Afrique ainsi que ses forces et ses faiblesses.

La seconde étape consistait à dresser une analyse de Porter, permettant de comprendre le comportement des industries pharmaceutiques et leurs activités.

La dernière étape fut de procéder, théoriquement, à une analyse des différents coûts et prix pour chacun des traitements et de les comparer pour établir un premier bilan économique qui classe la tisane d'Artemisia devant les ACT en termes de dépenses et d'accessibilité.

Enfin, après avoir récolté les données théoriques, plusieurs interviews de personnes provenant de divers secteurs ont été opérées afin de confronter la théorie à la pratique.

Au terme de ces différentes analyses scientifiques, tant au niveau de la revue de littérature que des entretiens, trois difficultés principales ont été mises en avant.

Premièrement, comme expliqué ci-dessus, les investissements nécessaires à la production de la plante ne sont pas aussi élevés que ceux pour la production de médicaments. Néanmoins, il y a un manque de financement au niveau des études cliniques qui viendrait apporter une crédibilité à la tisane. Un grand nombre d'organisations publiques, comme l'OMS, travaillent avec l'industrie pharmaceutique afin d'octroyer des médicaments subventionnés aux pays touchés par le paludisme mais ne participent pas au financement d'études cliniques. Les laboratoires pharmaceutiques qui s'occupent de la recherche et du développement ont tout de même un intérêt commercial que la tisane d'*Artemisia* ne peut pas satisfaire. Effectivement, La Maison de l'*Artemisia*, l'association qui est à la tête de la campagne de vulgarisation de la plante, a un objectif humanitaire et d'autonomisation des populations. La cure naturelle doit donc se tourner vers des investisseurs privés et cela prend davantage de temps, d'autant plus que le processus de validation de traitement par l'OMS est long et périlleux.

Ensuite, le manque d'études cliniques est une conséquence brièvement évoquée dans le paragraphe précédent et qui constitue la deuxième difficulté. Bien que ces études se multiplient actuellement grâce au COVID-19, ce manque de recherche scientifique donne à la cure par la tisane d'*Artemisia* un manque de crédibilité et de soutien des grandes organisations comme l'OMS ou le Fonds Mondial contre la tuberculose, le SIDA et le paludisme. En effet, ces organisations se situent dans des régions géographiques où la culture de la médecine fait que les traitements sont principalement chimiques. Ce manque de soutien ralentit la propagation et la vulgarisation de l'utilisation de la tisane d'*Artemisia* contre le paludisme auprès des différents pays touchés par la maladie car les États travaillent en collaboration avec ces différents organismes.

Enfin, il existe également un enjeu agronomique au niveau de la culture de l'*Artemisia* en Afrique. Plus précisément, il est difficile d'adapter la plante aux conditions africaines et d'avoir une pousse simple. En effet, il s'agit d'une plante de hauts-plateaux, que l'on retrouve

généralement en Europe, c'est-à-dire des régions non-touchées par le paludisme. Les seuls hauts-plateaux africains se retrouvent au Kenya ou en Éthiopie et c'est à ces endroits que pousse l'*Artemisia afra*, la sous-classification africaine de la plante. C'est pour cela que La Maison de l'*Artemisia* organise des formations pour les locaux afin de leur apprendre la manière idéale de faire pousser la plante d'*Artemisia* tout en ayant des prix abordables et équitables. L'association distribue aux locaux par la suite les semences nécessaires et, avec ce qu'ils ont appris, commencent leur autonomisation économique.

Compte tenu de toutes ces difficultés, il est évident qu'il reste encore du travail à fournir afin de pouvoir pallier ces difficultés. Cependant, si la cure d'*Artemisia* obtient assez d'études cliniques positives et des financements, l'Afrique, ainsi que tous les autres pays touchés par ce fléau, pourraient se débarrasser de la maladie. En plus de n'avoir aucun effet secondaire déclaré, la tisane permet aussi de développer de la main d'œuvre et donc d'avoir une valeur rémunératrice pour l'Afrique. L'autonomisation économique des populations locales participerait à développer l'économie africaine en plus de diminuer le taux de mortalité.

Limites et futures recherches

Lors de la réalisation de ce mémoire, un certain nombre de difficultés de recherche ont été rencontrées.

La première est que le processus de fabrication et les différents coûts de production des médicaments ACT n'ont pas été obtenus malgré les nombreuses tentatives de contacts opérées dans différentes entreprises pharmaceutiques comme UCB ou GSK. Dès lors, afin d'obtenir un travail plus juste en termes de comparaison économique, il serait recommandé d'échanger avec un pharmacien industriel travaillant dans une des entreprises productrices de médicaments ACT.

La deuxième limite se situe au niveau écologique. Il serait intéressant d'obtenir un rapport comparatif d'un expert des émissions de dioxyde de carbone réalisées par les processus de fabrication de l'*Artemisia* et des ACT afin d'avoir une vision globale et chiffrée de l'empreinte écologique de chacun des traitements.

Le sujet choisi étant vaste, la problématique de financement des études cliniques n'a pas été traitée. En effet, La Maison de l'*Artemisia* a déclaré manquer de visibilité au niveau international. Opter pour le marketing spécialisé afin d'augmenter l'efficacité des collectes de

fonds pourrait être une piste à suivre. Autrement dit, des intermédiaires engagés par les investisseurs, afin d'éviter les potentiels conflits d'intérêts énoncés dans la première partie du mémoire, s'occuperaient d'obtenir des financements pour les études cliniques attendues. Une future recherche serait de se pencher sur la gouvernance de ces intermédiaires et leur implication sur le marché des traitements antipaludéens.

La dernière limite, et pas la moindre, est que ce mémoire s'est concentré sur la comparaison entre les deux types de traitements pour la lutte contre le parasite. Néanmoins, les méthodes de lutte contre le moustique sont aussi largement utilisées sur le continent africain. Il serait donc avantageux de faire un parallèle entre les méthodes de lutte contre le parasite et celles de lutte contre le moustique. En effet, il pourrait y avoir des effets de différentes méthodes qui entraîneraient des synergies intéressantes et qui viendraient optimiser l'éradication du paludisme.

Bibliographie

- Académie Nationale de Pharmacie (2011). *Matières premières pharmaceutiques, Mondialisation et Santé publique*. Retrieved from [https://www.acadpharm.org/dos_public/Recommandations_MatiEres_premiEres_pharma_Conseil_22.06.2011_\(VF\).pdf](https://www.acadpharm.org/dos_public/Recommandations_MatiEres_premiEres_pharma_Conseil_22.06.2011_(VF).pdf).
- Agence Anadolu. (2018). *Hausse de la consommation en Afrique : Un défi et une aubaine pour l'économie*. Retrieved on June 30 2020 from <https://www.aa.com.tr/fr/afrique/hausse-de-la-consommation-en-afrique-un-defi-et-une-aubaine-pour-leconomie/1112712>.
- Arrêté Royal Modifiant L'arrêté Royal Du 29 Août 1997 Relatif à La Fabrication Et Au Commerce De Denrées Alimentaires Composées Ou Contenant Des Plantes Ou Préparations De Plantes (2017). *Banque Carrefour de la législation de Belgique, Sante publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement*, p. 19721.
- Asamoah, D., Abor, P., & Opare, M. (2011). An examination of pharmaceutical supply chain for artemisinin-based combination therapies in Ghana. *Management Research Review*.
- Beigbeder, Y. (2010). Les partenariats de l'Organisation mondiale de la santé. *Etudes Internationales*.
- Bouwman, H., Van den Berg, H., & Kylin, H. (2011). DDT and malaria prevention: addressing the paradox. *Environmental health perspectives*, 119(6), 744-747.
- Chevrier, J (1975). "L'échec Des Systèmes Politiques Africains." *Le Monde Diplomatique*. Retrieved from www.monde-diplomatique.fr/1975/08/CHEVRIER/33319.
- Clinton, C., & Sridhar, D. (2017). Who pays for cooperation in global health? A comparative analysis of WHO, the World Bank, the Global Fund to Fight HIV/AIDS, Tuberculosis and Malaria, and GAVI, the Vaccine Alliance. *The Lancet*, 390(10091), 324-332.
- Collège National de Pharmacologie Médicale. *Antipaludéens : Les points essentiels*. Retrieved from <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/antipaludeens-les-points-essentiels>

- Criel, B., Blaise, P., & Ferette, D. (2006). Mutuelles de santé en Afrique et qualité des soins dans les services: une interaction dynamique. L'assurance maladie en Afrique francophone: améliorer l'accès aux soins et lutter contre la pauvreté, 352-272.
- Crutzen B. (2017). *Malaria Business : les laboratoires contre la médecine naturelle ?*. France. Retrieved from France24.com, visionné le 14 décembre 2019.
- DataBank. (2020). *Indicateurs du développement dans le monde*. Retrieved on June 15 2020 from <https://databank.banquemondiale.org/reports.aspx?source=2&country=&series=N.Y.GDP.PCAP.PP.CD&period=>.
- de Azevedo, J. R. (2014). Etude de la cristallisation d'une nouvelle molécule à efficacité cardiotonique dans un mélange liquide ionique-eau (Doctoral dissertation).
- de Labarre, F. "Artemisia: La Plante 'Miracle' Agit Sur Le Covid19." Paris Match, Parismatch.com, 28 June 2020, consulté le 10 juillet 2020 sur www.parismatch.com/Actu/Sante/Artemisia-la-plante-miracle-agit-sur-le-Covid19-1690916.
- Denry, M. (2016). *Importance des études de marché dans le cycle de vie d'un produit pharmaceutique Cas de MabThera® en Hématologie* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
- Department of the Treasury Internal Revenue Service. (2019). *Return of Private Foundation, PDF*. Seattle, consulté le 4 juillet 2020.
- Diallo, Fatoumata. "Énergie Verte En Afrique: Qui sont les bons et les mauvais élèves ?" *Jeune Afrique*, 2 août 2019, consulté le 29 juin 2020.
- Diop, Moussa. "R&D: Les 5 Pays Africains Les plus Proches Des Objectifs De Développement Durable." *Le360 Afrique*, 19 Sept. 2016, afrique.le360.ma/maroc-mali-autres-pays/economie/2016/09/19/5722-rd-les-5-pays-africains-les-plus-proches-des-objectifs-de-developpement-durable, consulté le 30 avril 2020.
- Doctissimo (2020). *LARIAM - Méfloquine - Posologie, Effets secondaires, Grossesse*. Retrieved on January 25 2020 from <https://www.doctissimo.fr/medicament-LARIAM.htm>.

- Doctissimo (2020). *NIVAQUINE - Chloroquine - Posologie, Effets secondaires, Grossesse*. Retrieved on January 25 2020 from <https://www.doctissimo.fr/medicament-NIVAQUINE.htm>.
- Esculape (2002). *L'OMS préconise de nouvelles thérapies anti-paludéennes en Afrique*. Retrieved on February 1st 2020 from http://www.esculape.com/infectio/palu_oms-2002.html.
- Esculape (2019). *Artemisinin-based combination therapy*. Retrieved on February 1st 2020 from http://www.esculape.com/infectio/paludisme_act.html.
- Esculape (2019). *Coartem-Riamet*. Retrieved on February 1st 2020 from <http://www.esculape.com/medicament/coartem.html>.
- Europages B2B. *Fournisseur matières premières pharmaceutiques, Devis achat*. Retrieved on July 15 2020 from <https://www.europages.fr/entreprises/matieres%20premieres%20pharmaceutiques.html>.
- Fondation AnBer. *Aider à aider pour un monde plus solidaire*. Retrieved on July 20 2020 from <http://fondationanber.fr/#fondateurs>.
- Fonds des celestins (lyon 2eme). *Chiffre d'affaires, résultat, bilans sur societe.com - 802411231*. Retrieved on July 20 2020 from <https://www.societe.com/societe/fonds-des-celestins-802411231.html>.
- France24 (2020). *Trump Annonce Que Les États-Unis Mettent Fin à Leur Relation Avec L'OMS*. Retrieved on July 20 2020 from www.france24.com/fr/20200529-donald-trump-annonce-que-les-etats-unis-mettent-fin-a-leur-relation-avec-l-oms.
- GAVI. *Notre alliance*. Retrieved on July 25 2020 from <https://www.GAVI.org/fr/notre-alliance>.
- Gourc, D., & Bougaret, S. (2000). *L'industrie pharmaceutique : ses projets de développement, leurs caractéristiques et leur management*.
- Groupe de la Banque Africaine de développement. (2020). *Perspectives économiques en Afrique en 2020* (pp. 1-2). Groupe de la Banque Africaine de développement. Retrieved on July 2nd 2020 from <https://www.afdb.org/fr/documents-publications/perspectives-economiques-en-afrique>.

- Ighobor, K. (2017). Le chômage des jeunes à l'ombre de la croissance économique |AfriqueRenouveau. Retrieved from <https://www.un.org/africarenewal/fr/magazine/édition-spéciale-sur-la-jeunesse-2017/le-chômage-des-jeunes-à-l'ombre-de-la-croissance>
- Impala Avenir. *Crama et Florian du Boys, présidente et directeur général d'Impala Avenir*. Retrieved on July 20 2020 from <http://www.impalaavenir.com/crama-et-florian-du-boys-impala-avenir/>.
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) (2020). *Financing Global Health Visualization*. Seattle, WA: IHME, University of Washington. Retrieved on July 23 2020 from <http://vizhub.healthdata.org/fgh/>.
- International Medical Products Price Guide (2015). *Artemether/Lumefantrine*. Retrieved on June 27 2020 from <https://mshpriceguide.org/fr/search-results-by-name/?searchYear=2015&searchString=Artemether%2FLumefantrine&searchType=Name>.
- Jacquemot, P, (2017). *Le Mythe De L'abondance Des Terres Arables En Afrique*. Will Agri. Retrieved from www.willagri.com/2017/11/20/mythe-de-labondance-terres-arables-afrique/.
- Kaburahe A. Et Sikuyavuga L. (2017). *En Mal De Médicaments*. Iwacu Burundi, Retrieved from www.iwacu-burundi.org/longform/en-mal-de-medicaments/.
- Kamradt-Scott, A. (2020). *Ce Que l'Arrêt Du Financement De l'OMS Par Donald Trump Signifie Pour Le Monde*, The Conversation. Retrieved from theconversation.com/ce-que-larret-du-financement-de-loms-par-donald-trump-signifie-pour-le-monde-136428.
- La Maison De L'Artemisia (2019). Retrieved on July 22 2020 from [Fiche_0_-_Artemisia_afra.pdf](#)
- La Maison de l'Artemisia (2019). *L'Artemisia du côté médical et légal, Cette plante peut sauver des millions de vie*. Retrieved on July 22 2020 from <https://maison-artemisia.org/du-cote-medical-et-legal/>.
- La Maison de l'Artemisia (2019). *Cette plante peut sauver des millions de vie*. Retrieved on July 23 2020 from <https://maison-artemisia.org>.

- La Vie ReBelle Sur l'Artemisia (2019). *Culture d'artemisia annua et d'Artemisia afra*. Retrieved on May 14 2020 from lavierebelle.org/culture-d-artemisia-annua-et-d.
- Le Fonds Mondial De Lutte Contre Le Sida, La Tuberculose Et Le Paludisme (2020). *Paludisme*. Retrieved on May 31st 2020 from www.theglobalfund.org/fr/malaria/.
- Le Fonds Mondial De Lutte Contre Le Sida, La Tuberculose Et Le Paludisme (2020). *Présentation Du Fonds Mondial*. Retrieved on May 31st 2020 from www.theglobalfund.org/fr/overview/.
- Le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme. *Statuts du Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme*. Retrieved on May 31st 2020 from https://www.theglobalfund.org/media/6008/core_globalfund_bylaws_fr.pdf.
- Le Monde (2020). *Scandale Novartis : « Le produit d'un système encouragé par l'absence d'actions de nos pouvoirs publics »*. Retrieved on July 3rd 2020 from https://www.lemonde.fr/sciences/article/2020/01/07/scandale-novartis-le-produit-d-un-systeme-encourage-par-l-absence-d-actions-de-nos-pouvoirs-publics_6025089_1650684.html.
- Lee, S. L., O'Connor, T. F., Yang, X., Cruz, C. N., Chatterjee, S., Madurawe, R. D., ... & Woodcock, J. (2015). *Modernizing pharmaceutical manufacturing: from batch to continuous production*. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 10(3), 191-199.
- Lemarchand, P. Fondation Lemarchand. *Accueil*. Retrieved on July 13 2020 from <https://www.fondationlemarchand.org>.
- Mahamé, S., & Baxerres, C. (2015). *Distribution grossiste du médicament en Afrique: fonctionnement, commerce et automédication. Regards croisés Bénin-Ghana. Les actes des rencontres Nord/Sud de l'automédication et de ses déterminants*. Retrieved on July 14 2020 from <https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01336870/document>.
- McGregor, M. (2007). *Uniformed Consent: The United Nations' Failure to Appropriately Police Clinical Trials in Developing Nations*. *Suffolk Transnat'l L. Rev.*, 31, 103.

- McKenna P. (2015). *Nobel Prize goes to modest woman who beat malaria for China*. NewScientist.
- Missionpharma (2020). *Fournisseur Majeur De Produits Médicaux*. Retrieved on July 4 2020 from missionpharma.com/fr/a-propos/.
- Mueller, M. S., Karhagomba, I. B., Hirt, H. M., & Wemakor, E. (2000). The potential of *Artemisia annua* L. as a locally produced remedy for malaria in the tropics: agricultural, chemical and clinical aspects. *Journal of ethnopharmacology*, 73(3), 487-493.
- Munyangi, J., Cornet-Vernet, L., Idumbo, M., Lu, C., Lutgen, P., Perronne, C., ... & Mergeai, G. (2019). *Artemisia annua* and *Artemisia afra* tea infusions vs. artesunate-amodiaquine (ASAQ) in treating *Plasmodium falciparum* malaria in a large scale, double blind, randomized clinical trial. *Phytomedicine*, 57, 49-56.
- Najim, H. (2019). *L'efficacité de la gestion des ressources humaines des pays en voie de développement: une étude empirique*.
- Nations Unies. *Systèmes De Santé: Le Temps De La Réforme*, Afrique De Renouveau, 2017, consulté le 30 avril 2020.
- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) (2016). *Stimuler les sols africains*. Retrieved on July 12 2020 from <http://www.fao.org/publications/card/fr/c/a014242d-4295-4806-99f1-503dc52b0f89/>.
- Organisation Mondiale De La Santé (2000). *Principes Directeurs Applicables à La Collaboration Avec Le Secteur Privé En Matière De Santé*. Retrieved on May 18 2020 from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80945/fe20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Organisation Mondiale de la Santé (2019). *Le Rapport sur le paludisme dans le monde 2019 en un clin d'oeil*. Retrieved on February 3rd 2020 from <https://www.who.int/malaria/media/world-malaria-report-2019/fr/>.
- Organisation Mondiale De Santé (1999). *Mise en œuvre des résolutions relatives au budget*. Retrieved on April 24 2020 from https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB105/fe17a1.pdf.

- Organisation Mondiale du Travail (2020). *Labour Standards in Africa (Africa)*. Retrieved on April 29 2020 from www.ilo.org/africa/areas-of-work/labour-standards/lang--en/index.htm.
- Otoo, K. N., & Osei-Boateng, C. (2014). Défis des systèmes de protection sociale en Afrique. *Alternatives Sud*, 21(1), 93-110.
- Ottenheimer, G., Lecadre, R., & Michel, A (2014). L'industrie pharmaceutique, école du lobbying.
- Passeport santé (2012). *Le paludisme (malaria)*. Retrieved on March 3rd 2019 from https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=paludisme_pm.
- Pinzler, J. & Mischke T. (2016). *L'OMS Dans Les Griffes Des Lobbyistes*. NDR, Allemagne. Retrieved from www.youtube.com/watch?v=N-mL9gX9gws.
- Pommier, J., & Grimaud, O. (2007). Les fonctions essentielles de santé publique: histoire, définition et applications possibles. *Santé publique*, 19(hs), 9-14.
- Porter, M. E., & de Lavergne, P. (1986). L'avantage concurrentiel.
- Price, E. (2016). *So How Much Does a Molecule Actually Cost to Manufacture ?*. Retrieved from *PCI Synthesis* www.pcisynthesis.com/so-how-much-does-a-molecule-actually-cost-to-manufacture/.
- PwC (2017). *PwC. Afrique 3.0 : L'autre Eldorado Technologique*. Retrieved on July 18 2020 from https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2018/11/pwc_decryptage_lafrique_lautre_el_dorado_technologique.pdf.
- Roberts, D. R., Laughlin, L. L., Hsueh, P., & Legters, L. J. (1997). DDT, global strategies, and a malaria control crisis in South America. *Emerging infectious diseases*, 3(3), 295.
- Schapira, A. (2006). DDT: a polluted debate in malaria control. *The Lancet*, 368(9553), 2111-2113, consulté le 3 février 2020.
- Sougnez, A. (2017). Etude des principaux facteurs de la production de l'armoise annuelle (*Artemisia Annua* L.) sur le domaine de l'organisation "Le Relais-Sénégal" à Yendane (région de Thies, Sénégal): Effet de la densité et de la fertilisation (Master's Thesis). Université de Liège, Gembloux.

- Sow, Yaya (2018). *L'économie verte et le développement durable en Afrique de l'Ouest et Centrale dans les cadres de l'Agenda 2030 des Nations Unies, de l'agenda 2063 de l'Union Africaine Et des cinq priorités (High 5) de la Banque Africaine De Développement*. "OIE –CNP GUINEE." Nations Unies, pp. 1–8. Retrieved from <https://www.ioe-emp.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=135001&token=1d18dd54a08eeab2900b3bc6a329470361c98106>.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Executive Leadership Team*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/Executive-Leadership-Team.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Foundation Fact Sheet*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Foundation-Factsheet.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Programme Centré Sur Les États-Unis*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/United-States-Program/Allan-Golston.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Programme d'Opportunité Et De Croissance De Croissance Globale*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/Global-Growth-and-Opportunity/Rodger-Voorhies.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Programme De Développement Global*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/Global-Development/Christopher-Elias.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Programme De Politiques Et De Représentation*. Retrieved on July 13 2020 from www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/Global-Policy-and-Advocacy/Gargee-Ghosh.
- The Bill & Melinda Gates Foundation. *Programme De Santé Globale*. Retrieved on from July 13 2020 www.gatesfoundation.org/Who-We-Are/General-Information/Leadership/Global-Health/Trevor-Mundel.

- The Global Fund Data Explorer, The Global Fund, (2020). *Partners*. Retrieved on July 17 2020 from data.theglobalfund.org/donors/partners.
- UNESCO UIS. (2019). *Éducation en Afrique* Retrieved on July 21 2020 from <http://uis.unesco.org/fr/topic/education-en-afrique>.
- United Nations. (2019). *World Population Prospects - Population Division*. Retrieved on June 14 2020 from <https://population.un.org/wpp/>.
- Universalis. *Synthèse Chimique*. Retrieved on January 27 2020 from <https://www.universalis.fr/encyclopedie/synthese-chimique/>.
- Universalis. *Concurrence, économie*. Retrieved on July 17 2020 from <https://www.universalis.fr/encyclopedie/concurrence-economie/>.
- Wikipédia (2019). *Amodiaquine*. Retrieved on March 23 2020 from <https://fr.wikipedia.org/wiki/Amodiaquine>.
- Wikipedia (2019). *Artemisinin-Based Combination Therapy*. Retrieved on March 14 2020 from https://fr.wikipedia.org/wiki/Artemisinin-based_combination_therapy.
- Wikipédia (2019). *Artésunate*. Retrieved on February 25 2020 from <https://fr.wikipedia.org/wiki/Artésunate>.
- Wikipédia (2020). *Bill Gates*. Retrieved on June 6 2020 from fr.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates#Intérêts.
- Wikipédia (2020). *Cinq Forces De Porter*. Retrieved on June 8 2020 from fr.wikipedia.org/wiki/Cinq_forces_de_Porter.
- Wikipédia (2020). *Histoire de l'écorce de quinquina*. Retrieved on January 27 2020 from https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_l%27%C3%A9corce_de_quinquina.
- Wikipédia. *Climat Tropical De Savane*. Retrieved on July 20 2020 from fr.wikipedia.org/wiki/Climat_tropical_de_savane.
- Wikipedia. *Organisation Mondiale De La Santé*. Retrieved on July 21 2020 from fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_mondiale_de_la_sant%C3%A9.
- World Health Organization (1998). *World Health Organization Essential Medicines and Health Products Information Portal*. Retrieved on June 29 2020 from <https://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh1814f/5.2.html>

- World Health Organization (2010). *Déclaration De L'Organisation Mondiale De La Santé Sur Les Allégations De Conflit d'intérêts Et De 'Fausse' Pandémie*. Retrieved on June 29 2020 from www.who.int/mediacentre/news/statements/2010/h1n1_pandemic_20100122/fr/.
- World Health Organization (2016). *Gouvernance de l'organisation mondiale de la santé*. Retrieved on June 29 2020 from www.who.int/governance/fr/.
- World Health Organization (2017). *Comment Se Déroule L'Assemblée Mondiale De La Santé?*. Retrieved on June 29 2020 from www.who.int/mediacentre/events/governance/wha/how_wha_works/fr/.
- World Health Organization (2017). *L'OMS Améliore La Transparence De Ses Données Financières*. Retrieved on May 28 2020 from www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/who-improves-transparency-of-financial-data.
- World Health Organization (2018). *Financement De L'OMS*. Retrieved on June 5 2020 from origin.who.int/about/finances-accountability/funding/fr.
- World Health Organization (2018). *Un rapport de l'OMS montre que la mauvaise qualité des prestations menace les acquis dans le domaine de la santé en Afrique*. Retrieved on June 29 2020 from www.afro.who.int/fr/news/un-rapport-de-loms-montre-que-la-mauvaise-qualite-des-prestations-menace-les-acquis-dans-le.
- World Health Organization (2019). *Funding by Contributor - Bayer AG*. Retrieved on July 17 2020 from open.who.int/2018-19/contributors/contributor?name=Bayer%2BAG.
- World Health Organization (2019). *Funding by Contributor - Bill & Melinda Gates Foundation*. Retrieved on July 20 2020 from open.who.int/2018-19/contributors/contributor?name=Bill%2B%26%2BMelinda%2BGates%2BFoundation.
- World Health Organization (2019). *Structure et organisation*. Retrieved on July 20 2020 from www.who.int/formerstaff/about/structure/fr/.
- World Health Organization. (2016). *World malaria report 2015*. Retrieved on April 7 2020 from <https://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/en/>.

- World Health Organization. *Ce Que Nous Faisons*. Retrieved on July 22 2020 from www.who.int/fr/about/what-we-do.
- World Health Organization. *WHO Office at the United Nations*. Retrieved on July 20 2020 from www.who.int/about/collaborations-and-partnerships/who-office-at-the-united-nations.
- Yekutieli, P. (1981). Lessons from the big eradication campaigns. In *World health forum* (Vol. 2, No. 4, pp. 465-490).

