

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES
BIOMEDICALES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF MEDICINE AND BIOMEDICAL
SCIENCES

DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE

Analyse situationnelle de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun

Mémoire rédigé et soutenu publiquement en vue de l'obtention du DES en santé publique par :

BITYE BI MVONDO Esther Andriane

Matricule 20S1225

Sous la direction de :

Directeur

Pr ESSI Marie-José
Professeur Titulaire
Anthropologie médicale

Co-directeur

Dr MBOLE Jeanne
Chargé de Cours
Management de la qualité des
produits de santé et des aliments

Année académique 2023-2024

SOMMAIRE

DEDICACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE.....	vi
LISTE DES ABREVIATIONS	xiii
LISTE DES FIGURES	xiv
LISTE DES TABLEAUX	xv
RESUME	xvi
ABSTRACT.....	xvii
Chapitre I : INTRODUCTION GENERALE	1
I- CONTEXTE	2
II- JUSTIFICATION	3
III- QUESTION DE RECHERCHE.....	3
IV- HYPOTHESE DE RECHERCHE	3
V- OBJECTIFS	3
VI- CADRE CONCEPTUEL	3
VII- INTERET DE LA RECHERCHE	6
VIII- CADRE THEORIQUE.....	6
Chapitre II : REVUE DE LA LITTERATURE.....	7
I- DE LA VACCINATION EN SANTE PUBLIQUE.....	8
II- ETAT DE LA QUESTION SUR LA SOUTENABILITE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS	15
Chapitre III : METHODOLOGIE	19
III.1. TYPE DE L'ETUDE	20
III.2. SITE.....	20
III.3. DUREE DE L'ETUDE	20
III.4. POPULATION D'ETUDE	20
III.5. OUTILS DE COLLECTE	20
III.7. PROCEDURE	20
VIII. ANALYSE DES DONNEES	21
Chapitre IV : RESULTATS	22

I- POPULATION D'ETUDE	23
II- VACCINS ET CIBLES VACCINALES	24
III- CYCLE LOGISTIQUE DES VACCINS	27
IV- DEFIS DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS.....	32
V. ANALYSE GLOBALE	36
Chapitre V : DISCUSSION.....	37
I- LIMITES DE L'ETUDE.....	38
II- POPULATION D'ETUDE	38
III- VACCINS ET CIBLES VACCINALES	39
IV- CYCLE LOGISTIQUE.....	42
V- DEFIS DE LA CHAÎNE D'PPROVISIONNEMENT DES VACCINS.....	47
CONCLUSION	48
RECOMMANDATIONS.....	48
REFERENCES.....	48
ANNEXES	xlvi

DEDICACE

IN Memoriam

M. Mvondo Nna Patrick!

REMERCIEMENTS

Nous tenons à dire notre reconnaissance au Professeur ESSI Marie-José pour avoir dirigé ce travail. Professeur, votre disponibilité nous a permis d'apprécier vos immenses qualités humaines, professionnelles et scientifiques. Votre rigueur dans la démarche scientifique, votre amour pour le travail bien fait et votre encadrement de qualité font de vous un maître exemplaire. Permettez-moi cher maître de vous réitérer l'expression de notre reconnaissance et de notre gratitude.

Au Docteur MBOLE Jeanne, pour avoir accepté de codiriger ce travail. Votre rigueur pour le travail, votre engagement, vos conseils et vos remarques nous ont permis d'améliorer la qualité de ce travail. Veuillez trouver ici, le témoignage de notre plus profonde gratitude et de notre estime. Merci du fond du cœur.

Au Professeur NGO OUM MEKA, doyen de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, et à tout le corps enseignant et administratif, en particulier les enseignants du département de Santé Publique. Recevez chers Maîtres, l'expression de notre profond respect.

A l'équipe cadre du Programme Elargi de Vaccination en particulier ceux de la section Planification et Suivi-Evaluation pour vos conseils, votre disponibilité et votre soutien.

A toutes les autorités administratives qui nous ont accordées leurs autorisations.

A ma famille,

A ma Maman adorée EKOTTO Alice Joëlle pour son amour, son soutien et ses prières. Ce travail est également le tien et qu'à travers lui tu sois fière de moi.

A Tata Marie-Louise EYEFFA pour sa présence, ses conseils avisés, son soutien et sa générosité, ce travail est aussi le tien.

A la fratrie : Kennedy, Linda, Jessica, Manuella, Corine et Emmanuelle. Vous êtes toujours pour moi une source d'inspiration et de joie qui, j'espère, ne tarira jamais. En témoignage de l'amour fraternel, ce travail est aussi le vôtre.

A mes filles : Ayla et Amaya. Vous avez par votre présence agréementée la rédaction de ce mémoire. Maman vous aime !

A mon beau-frère M. BALLA William et à ma belle-sœur Mme MINLO Danielle pour votre soutien sans faille.

A mes cousins : Rodrigue, Junior, Ghislain, Sidaine, Estelle, Jean Paul, et Nancel pour votre affection.

A mes amis : Dr BILONG Ghislaine, Dr DJEMTCHIMO Célia, Dr EDO'O Vanina, Dr MBALA Danielle, Dr MBELE Abiba, Dr MBOGNE Chrislaine, Dr MINLO Eliane, NGA NKAMA Marina. Dr YAYA Haddam, Dr Emmanuel.M et tout ce que je n'ai pas pu citer. Je ne saurais dire en quelques lignes toute l'affection que j'ai pour vous. Mes moments à la fois joyeux et tristes, nous les avons partagés ensemble et vous avez toujours été là pour moi. Merci pour votre présence et votre soutien amical.

A mes aînés académiques Dr KEUBOU Lionel, Dr MINKANDI Claude-Axel et Dr OMONA Edwige pour vos encouragements et vos conseils avisés.

A mes Promotionnaires de la 33ième promotion de spécialisation en Santé Publique Dr CHEUYEM Fabrice, Dr MAYOH Fanny, Dr MBIA Myriam, Dr MOHAMDOU Adama, Dr NTSEK Larissa, Dr NGOS Sandrine, Dr NOUKO Ariane et Dr OTSALI Raïssa. Merci pour tout le temps passé ensemble dans une atmosphère de fraternité, de solidarité et de convivialité.

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté leur contribution à la réalisation de ce travail et que nous n'avons pas pu citer ici.

LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE

1. PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen : Pr NGO UM Esther Juliette épse MEKA

Vice-Doyen chargé de la programmation et du suivi des activités académiques :

Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine Mireille

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération : Pr ZEH Odile Fernande

Vice-Doyen chargé de la Sclarité, des Statistiques et du Suivi des Etudiants :

Pr NGANOU Chris Nadège épse GNINDJIO

Chef de la Division des Affaires Académiques, de la Sclarité et de la Recherche :

Dr VOUNDI VOUNDI Esther

Chef de la Division Administrative et Financière : Mme ESSONO EFFA Muriel Glawdis

Coordonnateur Général du Cycle de Spécialisation : Pr NJAMNSHI Alfred KONGNYU

Chef de Service Financier : Mme NGAMALI NGOU Mireille Albertine épse WAH

Chef de Service Adjoint Financier: Mme MANDA BANA Marie Madeleine épse
ENGUENE

Chef de Service de l'Administration Générale et du Personnel : Pr SAMBA Odette
NGANO ép. TCHOUAWOU

Chef de Service des Diplômes, des Programmes d'enseignement et de la Recherche :

Mme ASSAKO Anne DOOBA

**Chef de Service Adjoint des Diplômes, des Programmes d'enseignement et de la
Recherche :** Dr NGONO AKAM MARGA Vanina

Chef de Service de la Sclarité et des Statistiques : Mme BIENZA Aline

Chef de Service Adjoint de la Sclarité et des Statistiques : Mme FAGNI MBOUOMBO
AMINA épse ONANA

Chef de Service du Matériel et de la Maintenance : Mme HAWA OUMAROU

Chef de Service Adjoint du Matériel et de la Maintenance: Dr Mpono EMENGUELE
Pascale épse NDONGO

Bibliothécaire en Chef par intérim : Mme FROUISSOU née MAME Marie-Claire

Comptable Matières : M. MOUMEMIE NJOUNDIYIMOUN MAZOU

2. COORDONNATEURS DES CYCLES ET RESPONSABLES DES FILIERES

Coordonnateur Filière Médecine Bucco-dentaire : Pr BENGONDO MESSANGA Charles

Coordonnateur de la Filière Pharmacie : Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine

Coordonnateur Filière Internat : Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anatomie Pathologique : Pr SANDO Zacharie

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anesthésie Réanimation : Pr ZE MINKANDE Jacqueline

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Chirurgie Générale : Pr NGO NONGA Bernadette

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Gynécologie et Obstétrique : Pr DOHBIT Julius SAMA

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Médecine Interne: Pr NGANDEU Madeleine

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Pédiatrie : Pr MAH Evelyn MUNGYEH

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Biologie Clinique : Pr KAMGA FOUAMNO Henri Lucien

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Radiologie et Imagerie Médicale:
Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Santé Publique : Pr TAKOUGANG Innocent

Coordonnateur de la formation Continue : Pr KASIA Jean Marie

Point focal projet : Pr NGOUPAYO Joseph

Responsable Pédagogique CESSI : Pr ANKOUANE ANDOULO Firmin

3. DIRECTEURS HONORAIRES DU CUSS

Pr MONEKOSSO Gottlieb (1969-1978)

Pr EBEN MOUSSI Emmanuel (1978-1983)

Pr NGU LIFANJI Jacob (1983-1985)

Pr CARTERET Pierre (1985-1993)

4. DOYENS HONORAIRES DE LA FMSB

Pr SOSSO Maurice Aurélien (1993-1999)

Pr NDUMBE Peter (1999-2006)

Pr TETANYE EKOE Bonaventure (2006-2012)

Pr EBANA MVOGO Côme (2012-2015)

Pr ZE MINKANDE Jacqueline (2015-2024)

5. PERSONNEL ENSEIGNANT

N°	NOMS ET PRENOMS	GRADE	DISCIPLINE
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES			
1	SOSSO Maurice Aurélien (CD)	P	Chirurgie Générale
2	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
3	ESSOMBA Arthur (CD par Intérim)	P	Chirurgie Générale
4	HANDY EONE Daniel	P	Chirurgie Orthopédique
5	MOUAFO TAMBO Faustin	P	Chirurgie Pédiatrique
6	NGO NONGA Bernadette	P	Chirurgie Générale
7	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale
8	OWONO ETOUNDI Paul	P	Anesthésie-Réanimation
9	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
10	BAHEBECK Jean	MCA	Chirurgie Orthopédique
11	BANG GUY Aristide	MCA	Chirurgie Générale
12	BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	MCA	Anesthésie-Réanimation
13	JEMEA Bonaventure	MCA	Anesthésie-Réanimation
14	BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
15	EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
16	FOUDA Pierre Joseph	MC	Chirurgie/Urologie
17	GUIFO Marc Leroy	MC	Chirurgie Générale
18	NGO YAMBEN Marie Ange	MC	Chirurgie Orthopédique
19	TSIAGADIGI Jean Gustave	MC	Chirurgie Orthopédique
20	AMENGLE Albert Ludovic	MA	Anesthésie-Réanimation
21	BELLO FIGUIM	MA	Neurochirurgie
22	BIWOLE BIWOLE Daniel Claude Patrick	MA	Chirurgie Générale
23	FONKOUÉ Loïc	MA	Chirurgie Orthopédique
24	KONA NGONDO François Stéphan	MA	Anesthésie-Réanimation
25	MBOUCHE Landry Oriole	MA	Urologie
26	MEKEME MEKEME Junior Barthelemy	MA	Urologie
27	MULUEM Olivier Kennedy	MA	Orthopédie-Traumatologie
28	NWAHA MAKON Axel Stéphan	MA	Urologie
29	SAVOM Eric Patrick	MA	Chirurgie Générale
30	AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
31	BIKONO ATANGANA Ernestine Renée	CC	Neurochirurgie
32	BWELE Georges	CC	Chirurgie Générale
33	EPOUPA NGALLE Frantz Guy	CC	Urologie
34	FOUDA Jean Cédric	CC	Urologie
35	IROUME Cristella Raïssa épse NTYO'O NKOUMOU	CC	Anesthésie-Réanimation
36	MOHAMADOU GUÉMSE Emmanuel	CC	Chirurgie Orthopédique
37	NDIKONTAR KWANJI Raymond	CC	Anesthésie-Réanimation
38	NYANIT BOB Dorcas	CC	Chirurgie Pédiatrique
39	OUMAROU HAMAN NASSOUROU	CC	Neurochirurgie
40	ARROYE BETOU Fabrice Stéphan	AS	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
41	ELA BELLA Amos Jean-Marie	AS	Chirurgie Thoracique
42	FOLA KOPONG Olivier	AS	Chirurgie
43	FOSSI KAMGA GACELLE	AS	Chirurgie Pédiatrique
44	GOUAG	AS	Anesthésie Réanimation
45	MBELE Richard II	AS	Chirurgie Thoracique
46	MFOUAPON EWANE Hervé Blaise	AS	Neurochirurgie
47	NGOUATNA DJEUMAKOU Serge Rawlings	AS	Anesthésie-Réanimation
48	NYANKOUÉ MEBOUINZ Ferdinand	AS	Chirurgie Orthopédique et Trauma
DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES			
49	SINGWE Madeleine épse NGANDEU (CD)	P	Médecine Interne/Rhumatologie
50	ANKOUANE ANDOULO	P	MI/ Hépto-Gastro-Entérologie
51	ASHUNTANTANG Gloria Enow	P	Médecine Interne/Néphrologie
52	BISSEK Anne Cécile	P	Médecine Interne/Dermatologie

53	KAZE FOLEFACK François	P	Médecine Interne/Néphrologie
54	KUATE TEGUEU Calixte	P	Médecine Interne/Neurologie
55	KOUOTOU Emmanuel Armand	P	Médecine Interne/Dermatologie
56	MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie
57	NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
58	NJAMNSHI Alfred KONGNYU	P	Médecine Interne/Neurologie
59	NJOYA OUDOU	P	Médecine Interne/Gastroentérologie
60	SOBNGWI Eugène	P	Médecine Interne/Endocrinologie
61	PEFURA YONE Eric Walter	P	Médecine Interne/Pneumologie
62	BOOMBHI Jérôme	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
63	FOUDA MENYE Hermine Danielle	MCA	Médecine Interne/Néphrologie
64	HAMADOU BA	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
65	MENANGA Alain Patrick	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
66	NGANOU Chris Nadège	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
67	KOWO Mathurin Pierre	MC	MI/ Hépto-Gastro-Entérologie
68	KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	MC	Médecine Interne/Cardiologie
69	NDONGO AMOUGOU Sylvie	MC	Médecine Interne/Cardiologie
70	ESSON MAPOKO Berthe Sabine épouse PAAMBOG	MA	Médecine Interne/Oncologie Médicale
71	ETOA NDZIE épouse ETOGA Martine Claude	MA	Médecine Interne/Endocrinologie
72	MAÏMOUNA MAHAMAT	MA	Médecine Interne/Néphrologie
73	MASSONGO MASSONGO	MA	Médecine Interne/Pneumologie
74	MBONDA CHIMI Paul-Cédric	MA	Médecine Interne/Neurologie
75	NDJITOYAP NDAM Antonin Wilson	MA	Médecine Interne/Gastroentérologie
76	NDOBO épouse KOE Juliette Valérie Danielle	MA	Médecine Interne/Cardiologie
77	NGAH KOMO Elisabeth	MA	Médecine Interne/Pneumologie
78	NGARKA Léonard	MA	Médecine Interne/Neurologie
79	NKORO OMBEDE Grâce Anita	MA	Médecine Interne/Dermatologie
80	NTSAMA ESSOMBA Marie Josiane épouse EBODE	MA	Médecine Interne/Gériatrie
81	OWONO NGABEDE Amalia Ariane	MA	MI/Cardiologie Interventionnelle
82	ATENGUENA OBALEMBA Etienne	CC	Médecine Interne/Cancérologie Médicale
83	DEHAYEM YEFOU Mesmin	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
84	FOJO TALONGONG Baudelaire	CC	Médecine Interne/Rhumatologie
85	KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
86	MENDANE MEKOBÉ Francine épouse EKOBENA	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
87	MINTOM MEDJO Pierre Didier	CC	Médecine Interne/Cardiologie
88	NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
89	NZANA Victorine Bandolo épouse FORKWA MBAH	CC	Médecine Interne/Néphrologie
90	ANABA MELINGUI Victor Yves	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
91	EBENE MANON Guillaume	AS	Médecine Interne/Néphrologie
92	ELIMBY NGANDE Lionel Patrick Joël	AS	Médecine Interne/Néphrologie
93	KUABAN Alain	AS	Médecine Interne/Pneumologie
94	NKECK Jan René	AS	Médecine Interne
95	NSOUNFON ABDOU WOUOLIYOU	AS	Médecine Interne/Pneumologie
96	NTYO'O NKOUMOU Arnaud Laurel	AS	Médecine Interne/Pneumologie
97	TCHOUANKEU KOUNGA Fabiola	AS	Médecine Interne/Psychiatrie
DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE			
98	ZEH Odile Fernande (CD)	P	Radiologie/Imagerie Médicale
99	GUEGANG GOUJOU. Emilienne	P	Imagerie Médicale/Neuroradiologie
100	MOIFO Boniface	P	Radiologie/Imagerie Médicale
101	ONGOLO ZOGO Pierre	MCA	Radiologie/Imagerie Médicale
102	SAMBA Odette NGANO	MC	Biophysique/Physique Médicale
103	MBEDE Maggy épouse ENDEGUE MANGA	MA	Radiologie/Imagerie Médicale
104	MEKA'H MAPENYA Ruth-Rosine	CC	Radiothérapie
105	NWATSOCK Joseph Francis	CC	/Imagerie Médicale Médecine Nucléaire
106	SEME ENGOUMOU Ambroise Merci	CC	Radiologie/Imagerie Médicale
107	ABO'O MELOM Adèle Tatiana	AS	Radiologie et Imagerie Médicale
DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE			
108	NGO UM Esther Juliette épouse MEKA (CD)	MCA	Gynécologie-Obstétrique
109	FOUMANE Pascal	P	Gynécologie-Obstétrique
110	KASIA Jean Marie	P	Gynécologie-Obstétrique

111	KEMFANG NGOWA Jean Dupont	P	Gynécologie-Obstétrique
112	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie-Obstétrique
113	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie-Obstétrique
114	NKWABONG Elie	P	Gynécologie-Obstétrique
115	TEBEU Pierre Marie	P	Gynécologie-Obstétrique
116	BELINGA Etienne	MCA	Gynécologie-Obstétrique
117	ESSIBEN Félix	MCA	Gynécologie-Obstétrique
118	FOUEDJIO Jeanne Hortence	MCA	Gynécologie-Obstétrique
119	NOA NDOUA Claude Cyrille	MCA	Gynécologie-Obstétrique
120	DOHBIT Julius SAMA	MC	Gynécologie-Obstétrique
121	MVE KOH Valère Salomon	MC	Gynécologie-Obstétrique
122	EBONG Cliford EBONTANE	MA	Gynécologie-Obstétrique
123	MBOUA BATOUM Véronique Sophie	MA	Gynécologie-Obstétrique
124	MENDOUA Michèle Florence épouse NKODO	MA	Gynécologie-Obstétrique
125	METOGO NTSAMA Junie Annick	MA	Gynécologie-Obstétrique
126	NSAHLAI Christiane JIVIR FOMU	MA	Gynécologie-Obstétrique
127	NYADA Serge Robert	MA	Gynécologie-Obstétrique
128	TOMPEEN Isidore	CC	Gynécologie-Obstétrique
129	MPONO EMENGUELE Pascale épouse NDONGO	AS	Gynécologie-Obstétrique
130	NGONO AKAM Marga Vanina	AS	Gynécologie-Obstétrique

DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE

131	DJOMOU François (CD)	P	ORL
132	ÉPÉE Émilienne épouse ONGUENE	P	Ophtalmologie
133	KAGMENI Gilles	P	Ophtalmologie
134	NDJOLO Alexis	P	ORL
135	NJOCK Richard	P	ORL
136	OMGBWA EBALE André	P	Ophtalmologie
137	BILLONG Yannick	MCA	Ophtalmologie
138	DOHVOMA Andin Viola	MCA	Ophtalmologie
139	EBANA MVOGO Stève Robert	MCA	Ophtalmologie
140	KOKI Godefroy	MCA	Ophtalmologie
141	MINDJA EKO David	MC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale
142	NGABA Olive	MC	ORL
143	AKONO ZOUA épouse ETEME Marie Evodie	MA	Ophtalmologie
144	ANDJOCK NKOOU Yves Christian	MA	ORL
145	ATANGA Léonel Christophe	MA	ORL-Chirurgie Cervico-Faciale
146	MEVA'A BIOUELE Roger Christian	MA	ORL-Chirurgie Cervico-Faciale
147	MOSSUS Yannick	MA	ORL-Chirurgie Cervico-Faciale
148	MVILONGO TSIMI épouse BENGONO Caroline	MA	Ophtalmologie
149	NANFACK NGOUNE Chantal	MA	Ophtalmologie
150	NGO NYEKI Adèle-Rose épouse MOUAHA-BELL	MA	ORL-Chirurgie Cervico-Faciale
151	NOMO Arlette Francine	MA	Ophtalmologie
152	ASMAOU BOUBA Dalil	CC	ORL
153	BOLA SIAFA Antoine	CC	ORL

DEPARTEMENT DE PEDIATRIE

154	ONGOTSOYI Angèle épouse PONDY (CD)	P	Pédiatrie
155	KOKI NDOMBO Paul	P	Pédiatre
156	ABENA OBAMA Marie Thérèse	P	Pédiatrie
157	CHIABI Andreas	P	Pédiatrie
158	CHELO David	P	Pédiatrie
159	MAH Evelyn	P	Pédiatrie
160	NGUEFACK Séraphin	P	Pédiatrie
161	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	P	Pédiatrie
162	NGO UM KINJEL Suzanne épouse SAP	MCA	Pédiatrie
163	KALLA Ginette Claude épouse MBOPI KEOU	MC	Pédiatrie
164	MBASSI AWA Hubert Désiré	MC	Pédiatrie
165	NOUBI Nelly épouse KAMGAING MOTING	MC	Pédiatrie
166	EPEE épouse NGOUE Jeannette	MA	Pédiatrie
167	KAGO TAGUE Daniel Armand	MA	Pédiatrie
168	MEGUIEZE Claude-Audrey	MA	Pédiatrie

169	MEKONE NKWELE Isabelle	MA	Pédiatre
170	TONY NENGOM Jocelyn	MA	Pédiatrie
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MI			
171	MBOPI KEOU François-Xavier (CD)	P	Bactériologie/Virologie
172	ADIOGO Dieudonné	P	Microbiologie/Virologie
173	GONSU née KAMGA Hortense	P	Bactériologie
174	MBANYA Dora	P	Hématologie
175	OKOMO ASSOUMOU Marie Claire	P	Bactériologie/Virologie
176	TAYOU TAGNY Claude	P	Microbiologie/Hématologie
177	CHETCHA CHEMEGNI Bernard	MC	Microbiologie/Hématologie
178	LYONGA Emilia ENJEMA	MC	Microbiologie médicale
179	TOUKAM Michel	MC	Microbiologie médicale
180	NGANDO Laure épouse MOUDOUTE	MA	Parasitologie médicale
181	BEYALA Frédéric	CC	Maladies Infectieuses
182	BOUM II YAP	CC	Microbiologie médicale
183	ESSOMBA René Ghislain	CC	Immunologie
184	MEDI SIKE Christiane Ingrid	CC	Maladies infectieuses
185	NGOGANG Marie Paule	CC	Biologie Clinique
186	NDOUMBA NKENGUE Annick épouse MINTYA	CC	Hématologie
187	VOUNDI VOUNDI Esther	CC	Virologie médicale
188	ANGANDJI TIPANE Prisca épouse ELLA	AS	Biologie Clinique/Hématologie
189	Georges MONDINDE IKOMEY	AS	Immunologie
190	MBOUYAP Pretty Rosereine	AS	Virologie
DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE			
191	KAMGNO Joseph (CD)	P	Santé Publique/Epidémiologie
192	ESSI Marie José	P	Santé Publique/Anthropologie Médicale
193	TAKOUGANG Innocent	P	Santé Publique
194	BEDIANG Georges Wylfred	P	Informatique Médicale/Santé Publique
195	BILLONG Serges Clotaire	MC	Santé Publique/Management Santé
196	NGUEFACK TSAGUE	MC	Santé Publique/Biostatistiques
197	EYEBE EYEBE Serge Bertrand	CC	Santé Publique/Epidémiologie
198	KEMBE ASSAH Félix	CC	Santé Publique/Epidémiologie
199	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	CC	Santé Publique/Epidémiologie
200	MBA MAADJHOU Berjauline Camille	CC	Santé Publique/Nutrition
201	MOSSUS Tatiana née ETOUNOU AKONO	CC	Santé publique/Promotion de la Santé
202	NJOUNEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
203	NKENGFACK NEMBONGWE Germaine Sylvie	CC	Nutrition
204	ONDOUA MBENGONO Laura Julienne	CC	Psychologie Clinique
205	ABBA-KABIR Haamit-Mahamat	AS	Santé Publique /Economie de la Santé
206	AMANI ADIDJA	AS	Santé Publique
207	ESSO ENDALLE Lovet Linda Augustine Julia	AS	Santé Publique /Epidémiologie
DEPARTEMENT DES SCIENCES MORPHOLOGIQUES- ANATOMIE PATHOLOGIQUE			
208	MENDIMI NKODO Joseph (CD)	MC	Anatomie Pathologie
209	SANDO Zacharie	P	Anatomie Pathologie
210	BISSOU MAHOP Josué	MC	Médecine de Sport
211	KABEYENE OKONO Angèle Clarisse	MC	Histologie/Embryologie
212	AKABA Désiré	MC	Anatomie Humaine
213	NSEME ETOUCKEY Georges Eric	MC	Médecine Légale
214	NGONGANG Gilbert Frank Olivier	MA	Médecine Légale
215	MENDOUGA MENYE Coralie Reine épouse KOUOTOU	CC	Anatomopathologie
216	ESSAME Eric Fabrice	AS	Anatomopathologie
DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE			
217	NDONGO EMBOLA épouse TORIMIRO Judith (CD)	P	Biologie Moléculaire
218	PIEME Constant Anatole	P	Biochimie
219	AMA MOOR Vicky Joceline	P	Biologie Clinique/Biochimie
220	EUSTACE BONGHAN BERINYUY	CC	Biochimie
221	GUEWO FOKENG Magellan	CC	Biochimie
222	MBONO SAMBA ELOUMBA Esther Astrid	AS	Biochimie
DEPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE			
223	ETOUNDI NGOA Laurent Serges (CD)	P	Physiologie

224	ASSOMO NDEMBA Peguy Brice	MC	Physiologie
225	TSALA Emery David	MC	Physiologie
226	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Physiologie
227	DZUDIE TAMDJIA Anastase	CC	Physiologie
228	EBELL'A DALLE Ernest Remy Hervé	CC	Physiologie humaine

DEPARTEMENT DE PHARMACOLOGIE ET DE MEDECINE TRADITIONNELLE

229	NGONO MBALLA Rose ABONDO (CD)	MC	Pharmaco-thérapeutique africaine
230	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie
231	ONDOUA NGUELE Marc Olivier	AS	Pharmacologie

DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE

232	BENGONDO MESSANGA Charles (CD)	P	Stomatologie
233	EDOUMA BOHIMBO Jacques Gérard	MA	Stomatologie et Chirurgie
234	LOWE NANTCHOUANG J. Michèle épouse ABISSEGUE	CC	Odontologie Pédiatrique
235	MBEDE NGA MVONDO Rose	CC	Médecine bucco-dentaire
236	MENGONG épouse MONEBOULOU Hortense	CC	Odontologie pédiatrique
237	NDJOH NDJOH Jules Julien	CC	Parodontologie/Implantologie
238	NOKAM TAGUEMNE Marie Elvire	CC	Médecine dentaire
239	BITHA BEYIDI Thècle Rose Claire	AS	Chirurgie Maxillo Faciale
240	GAMGNE GUIADEM Catherine M	AS	Chirurgie dentaire
241	KWEDI Karl Guy Grégoire	AS	Chirurgie bucco-dentaire
242	NIBEYE Yannick Carine Brice	AS	Bactériologie
243	NKOLO TOLO Francis Daniel	AS	Chirurgie bucco-dentaire

DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE

244	NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)	P	Pharmacognosie /Chimie pharmaceutique
245	NGAMENI Bathélémy	P	Phytochimie/ Chimie organique
246	NGOUPAYO Joseph	P	Phytochimie/Pharmacognosie
247	GUEDJE Nicole Marie	MC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
248	BAYAGA Hervé Narcisse	AS	Pharmacie

DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE

249	ZINGUE Stéphane (CD)	MC	Physiologie et Pharmacologie
250	FOKUNANG Charles	P	Biologie Moléculaire
251	MPONDO MPONDO Emmanuel	P	Pharmacie
252	TEMBE Estella épouse FOKUNANG	MC	Pharmacologie Clinique
253	ANGO Yves Patrick	AS	Chimie des substances naturelles
254	NENE AHIDJO épouse NJITUNG TEM	AS	Neuropharmacologie

DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE

255	NNANGA NGA (CD)	P	Pharmacie Galénique
256	MBOLE Jeanne Mauricette épouse MVONDO MENDIM	CC	Management de la qualité, Contrôle qualité des produits de santé et des aliments
257	NYANGONO NDONGO Martin	CC	Pharmacie
258	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	CC	Contrôle qualité médicaments
259	ABA'A Marthe Dereine	AS	Analyse du Médicament
260	FOUMANE MANIEPI NGOUOPIHO Jacqueline Saurelle	AS	Pharmacologie
261	MINYEM NGOMBI Aude Périne épouse AFUH	AS	Réglementation Pharmaceutique

P= Professeur

MCA= Maître de Conférences Agrégé

MC= Maître de Conférences

MA= Maître Assistant

CC = Chargé de Cours

AS = Assistant

LISTE DES ABREVIATIONS

ARNm :	Acide Ribonucléique messenger
BCG :	Bacille de Calmette et Guérin
CA :	Chaîne d'Approvisionnement
CC-PEV :	Coordination Centrale du Programme Elargi de Vaccination
CMM :	Consommation Moyenne Mensuelle
CR-PEV :	Coordination Régionale du Programme Elargi de Vaccination
CdF :	Chaîne du Froid
CPA :	Cellules Présentatrices d'Antigènes
FEFO :	First Expired First Out
GAVI :	Global Alliance for Vaccine Initiative
GEV :	Gestion Efficace des Vaccins
Hep B :	Hépatite B
HPV :	Human Papilloma Virus
Ig A :	Immunoglobulines de type A
LT :	Lymphocytes B
OESL :	Outil d'Evaluation du Système Logistique
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PAMV :	Plan d'Action Mondial pour la Vaccination
PCV :	Pastilles de Contrôle du Vaccin
PCV 13 :	Vaccin pneumo 13- valent
Penta :	Vaccin Pentavalent
PEV :	Programme Elargi de Vaccination
PPAC :	Plan Pluri Annuel Complet
R&D :	Recherche et Développement
RNB :	Revenu National Brut
Rota :	Rotavirus
RR :	Rougeole-Rubéole
SIGL :	Système d'Informations de Gestion Logistique
SLM :	Section Logistique et Maintenance
SMT :	Stock Management Tool
SNV :	Stratégie Nationale de Vaccination
TD :	Tétanos-Diphtérie
UGL :	Unité de Gestion Logistique
UNICEF :	Union des Nations Unies pour l'Enfance
USAID :	Agence des États-Unis pour le Développement International
VAA :	Vaccin Anti Amaril
VAP :	Vaccin Anti Paludique
VAT :	Vaccin Anti Tétanique
VPH :	Papillomavirus Humain
VPI :	Vaccin antipoliomyélitique Inactivé
VPO :	Vaccin antipoliomyélitique Oral

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma conceptuel.....	4
Figure 2 : Chronologie du développement des vaccins du 18ème au 21ème siècle.....	9
Figure 3 : Chaîne d’approvisionnement en vaccins.....	11
Figure 4 : Principaux éléments de la chaîne du froid	13
Figure 5 : Calendrier vaccinal du PEV	15
Figure 6 : Répartition des vaccins en fonction du type d’antigène	25
Figure 7 : Répartition des Vaccins selon le nombre de doses	26
Figure 8 : Répartition des maladies infectieuses en fonction des antigènes.....	27
Figure 9 : Transit et stockage	28
Figure 10 : Rupture de stocks	30
Figure 11 : Gestion des déchets	31
Figure 12 : Rangement des vaccins	33
Figure 13 : Répartition du financement des vaccins.....	35
Figure 14 : Moteurs et défis de la soutenabilité de la CA des vaccins	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classification des vaccins.....	10
Tableau II : Classification des vaccins en fonction du type	24
Tableau III : Classification des vaccins en fonction du conditionnement.....	25
Tableau IV : Classification des vaccins en fonction de la cible	26
Tableau V : Mécanismes d’acquisition des vaccins	27
Tableau VI : Système d’Information et de gestion logistique	29
Tableau VII : Difficultés liées à la gestion des stocks en 2023	30
Tableau VIII : personnel de la SLM en 2024	31
Tableau IX : Fiche technique des Equipements de la Chaîne du Froid du PEV	32
Tableau X : Monitoring des températures	33
Tableau XI : distribution des vaccins	34
Tableau XII : Mécanismes de financement	35

RESUME

Contexte : Garantir, la disponibilité des vaccins de qualité, sûrs et efficaces aux populations cibles est un objectif majeur des politiques de santé des pays. Cela passe par la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement performante. Ainsi, faire une analyse situationnelle de la CA des vaccins fournirait des données factuelles pour orienter la prise de décision et contribuer à une meilleure accessibilité des vaccins dans un contexte à ressources limitées.

Objectif : il s'est agi d'évaluer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun.

Méthodologie : Une étude mixte a été réalisée sur une période de huit (8) mois à Yaoundé, au sein du Programme Élargi de Vaccination (PEV). La recherche documentaire a permis de recueillir des informations à partir des documents stratégiques et programmatiques du PEV, en s'appuyant sur l'Outil d'Évaluation du Système Logistique révisé par l'USAID. Par ailleurs, la méthode observationnelle a été utilisée pour analyser les zones de stockage des vaccins. Les données collectées ont ensuite été présentées sous forme de texte, tableaux et graphiques.

Résultats : L'identification des vaccins a révélé que le PEV compte 12 vaccins pour la vaccination de routine avec une cible majoritairement représentée par les enfants de 0-24 mois (75%). Concernant le cycle logistique, il est centralisé au niveau du PEV qui assure la quantification, la réception, le stockage et la distribution des vaccins. Les mécanismes d'acquisition des vaccins variaient selon qu'il s'agit des vaccins pour les activités de vaccination de routine ou des activités de vaccination supplémentaire et tous les achats étaient effectués par le biais d'UNICEF. Cependant, la disponibilité des vaccins étaient influencée par des ruptures de stocks allant jusqu'à 4 mois au cours des 5 dernières années, accompagnées de pertes en vaccins. Pour la distribution, le PEV disposait de quatre véhicules dont 3 frigorifiques. Enfin, le financement, de la chaîne d'approvisionnement, était assuré par l'Etat et les partenaires.

Conclusion : la chaîne d'approvisionnement des vaccins fait face à de nombreux défis qu'il conviendrait de relever afin d'améliorer sa capacité à répondre aux besoins des populations cibles. Les principaux défis étaient: l'optimisation des moyens de transport et la pérennité financière.

Mots clés : Chaîne d'approvisionnement, Vaccins, PEV, Cameroun.

ABSTRACT

Background: Guaranteeing the availability of high-quality, safe, and effective vaccines to target populations is a major objective of national health policies. This requires an efficient supply chain. A situational analysis of the supply chain of vaccines would therefore provide factual data to guide decision-making and help improve access to vaccines in a context of limited resources.

Objective: The aim was to assess the sustainability of the vaccine supply chain in Cameroon.

Methodology: A mixed study was carried out over a period of eight (8) months in Yaoundé, within the Expanded Programme on Immunisation (EPI). Documentary research was used to gather information from the EPI's strategic and programmatic documents, using the Logistics System Assessment Tool revised by USAID. In addition, the observational method was used to analyse the vaccine storage areas. The data collected was then presented in the form of text, tables and graphs.

Results: Identification of the vaccines revealed that the EPI has 12 vaccines for routine immunisation, with children aged 0-24 months (75%) as the main target. The logistical cycle is centralised at the EPI, which quantifies, receives, stores and distributes the vaccines. Vaccine procurement mechanisms varied depending on whether the vaccines were for routine or supplementary immunisation activities, and all purchases were made through UNICEF. However, vaccine availability was affected by stock-outs of up to 4 months over the last 5 years, accompanied by vaccine wastage. For distribution, the EPI had four vehicles, 3 of which were refrigerated. Finally, the supply chain was financed by the government and its partners.

Conclusion: The vaccine supply chain faces a number of challenges that need to be addressed to improve its ability to meet the needs of target populations. The main challenges were optimising means of transport and financial sustainability.

Keywords: Supply chain; Vaccines; EPI; Cameroon.

Chapitre I : INTRODUCTION GENERALE

I- CONTEXTE

Selon l'OMS, les vaccins font partie intégrante des soins de santé primaires. Grâce à eux, l'incidence de la poliomyélite a été réduite de 99% ; de même l'incidence et la mortalité attribuable à la diphtérie, la coqueluche, la rougeole, le tétanos, et les méningites à *Méningocoque* ont considérablement été abaissées [1]. Pourtant, et malgré des progrès considérables, près de 20 millions de nourrissons chaque année ne disposent pas d'un accès suffisant aux vaccins [2]. L'accessibilité aux vaccins pour tous constitue un problème de santé publique. Pour adresser la question de l'accessibilité des vaccins, l'un des objectifs de l'agenda pour la vaccination à l'horizon 2030 est de garantir des chaînes d'approvisionnement de qualité pour les vaccins et produits connexes et une gestion efficace des vaccins, dans le cadre du système de prestation de soins de santé primaires [3]. Les vaccins doivent être acheminés vers toutes les régions, y compris celles isolées sur les plans géographique, culturel et social, ainsi qu'aux populations marginalisées et aux personnes affectées par les conflits, l'instabilité politique ou les catastrophes naturelles. [4].

La chaîne d'approvisionnement des vaccins est un élément essentiel des programmes de vaccination, garantissant que les vaccins parviennent en toute sécurité et en temps opportun aux populations cibles. Avec l'introduction de nouveaux vaccins, l'atteinte de nouvelles cibles vaccinales et la complexité de la chaîne d'approvisionnement des produits immunisants, les pays en développement sont confrontés à de nombreux défis menacent l'accès, la disponibilité et la qualité des vaccins [5]. Au Cameroun, le Ministère de la Santé Publique à travers le Programme Elargi de Vaccination prévoit la couverture de 15 maladies dans son calendrier vaccinal. Cependant, l'accès pour tous aux vaccins essentiels sûrs, efficaces, de qualité et abordables représente un réel défi. En 2019, une évaluation externe de la Gestion Efficace de Vaccins (GEV) a montré une faiblesse du système de gestion logistique [6]. De même en 2022, une rupture de plus de deux mois du vaccin BCG dans l'ensemble des dix régions a été observée. [7]. Ces situations posent la question de soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins dans les pays à ressources limitées.

Aussi, la présente recherche avait pour objectif général d'évaluer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun. De manière spécifique, il s'agissait de: (i) identifier les vaccins utilisés et leurs cibles vaccinales ; (ii) décrire leur cycle logistique et enfin (iii) présenter les défis de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun.

II- JUSTIFICATION

Une chaîne d’approvisionnement en vaccins capable de répondre aux besoins présents et futurs de la population représente un défi majeur à l’échelle mondiale mais plus encore dans les pays en développement. Au Cameroun, même si l’on constate une volonté politique et un soutien international conséquents, garantir un accès équitable aux vaccins et assurer la soutenabilité de la chaîne d’approvisionnement des vaccins reste préoccupante. Ainsi, faire une analyse situationnelle de la chaîne d’approvisionnement permettrait d’identifier les différents goulots d’étranglement du circuit des vaccins afin de contribuer à renforcer son efficience pour une meilleure accessibilité à tous les niveaux de la pyramide sanitaire.

III- QUESTION DE RECHERCHE

a) Question principale

Quelle est la soutenabilité de la chaîne d’approvisionnement des vaccins au Cameroun ?

b) Questions secondaires

1. Quels sont les vaccins disponibles et leurs cibles vaccinales au Cameroun ?
2. Quel est le cycle logistique des vaccins au Cameroun ?
3. Quels sont les défis de la chaîne d’approvisionnement des vaccins au Cameroun ?

IV- HYPOTHESE DE RECHERCHE

Un système de gestion logistique efficient des vaccins, une capacité de la chaîne de froid optimale et un financement régulier pourrait assurer la soutenabilité de la chaîne d’approvisionnement en vaccins au Cameroun.

V- OBJECTIFS

a) Objectif général

Evaluer la soutenabilité de la chaîne d’approvisionnement des vaccins au Cameroun.

b) Objectifs spécifiques

1. Identifier les vaccins utilisés et leurs cibles vaccinales au Cameroun ;
2. Décrire le cycle logistique des vaccins au Cameroun ;
3. Présenter les défis de la chaîne d’approvisionnement des vaccins au Cameroun.

VI- CADRE CONCEPTUEL

1. Liste des variables

Vaccins : inactivés, vivants atténués, liquide, lyophilisée, enfants, adolescents, femmes enceintes, adultes.

Cycle logistique : quantification, commande, réception, outils, ressources humaines, stockage, rangement, distribution, température, contrôle visuel, conservation.

Défis : quantité, fonctionnalité, maintenance, moyens, dispositifs, matériels, budget alloué, source de financement, coût des vaccins.

Pour aborder la question de la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins, trois aspects ont été privilégiés : les vaccins utilisés, le cycle logistique, et les défis. L'identification précise des vaccins est essentielle pour garantir la traçabilité, la sécurité et l'efficacité du processus d'approvisionnement. Chaque vaccin a des caractéristiques uniques qui influencent l'ensemble de la chaîne logistique. Le cycle logistique comprend des étapes qui impactent directement la qualité des vaccins. Enfin les défis comprennent tous les éléments pouvant entraîner l'interruption de la chaîne d'approvisionnement.

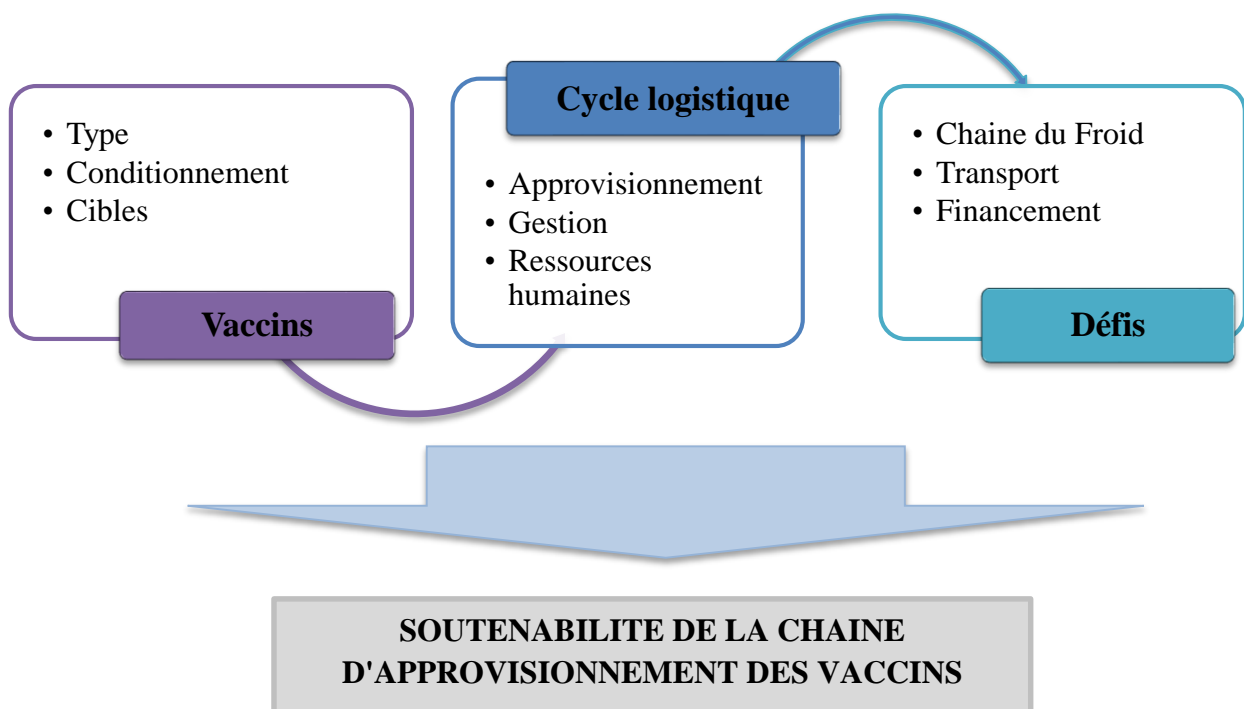


Figure 1 : Schéma conceptuel

En combinant ces trois dimensions dans un cadre conceptuel, on peut analyser de manière exhaustive les processus critiques de la chaîne d'approvisionnement des vaccins et identifier les leviers d'amélioration. Cela permet d'assurer une disponibilité continue des vaccins et de

répondre de manière proactive aux défis logistiques. La figure 1 ci-après présente les relations entre ces différents aspects.

Pour mieux comprendre et évaluer les aspects susmentionnés, il est essentiel de définir précisément les concepts clés qui sous-tendent chaque élément qui sera utilisé.

2. Définitions opérationnelles

Approvisionnement : ensemble constitué d'un flux administratif et un flux physique dont la finalité est la livraison d'un bien ou un service à un tiers.

Chaîne du froid : ensemble des moyens, matériels, équipements visant à maintenir les vaccins dans les conditions de conservation appropriées

Commande : Expression du besoin d'informer le fournisseur de la nécessité et de la volonté d'achat des médicaments.

Distribution : répartition de vaccins du niveau central vers le niveau régional.

Cycle logistique: processus qui met en relation les différentes composantes de la chaîne d'approvisionnement.

Générique : copie d'une spécialité pharmaceutique dont le brevet du principe actif est tombé dans le domaine public et présentant la même composition qualitative et quantité en principe actif, la même forme pharmaceutique et la même biodisponibilité dans l'organisme que la spécialité pharmaceutique.

Médicament : toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales ; ainsi que toute produit pouvant être utilisé chez l'homme ou l'animal ou pouvant leur être administré, en vue d'établir un diagnostic médical, de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique.

Outils : toute fiche, document ou logiciel permettant d'effectuer la gestion et le suivi des stocks des vaccins.

Quantification : processus permettant de calculer la quantité requise d'un vaccin pour une période donnée en fonction de la population cible.

Réception : Processus qui consiste à transférer la propriété des produits du fournisseur au client. Elle se clôture par un procès-verbal de réception signé par toutes les parties.

Ressource humaine: Toute personne impliquée dans la gestion du vaccin et de la chaîne de froid.

Soutenabilité : capacité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins à maintenir une fourniture continue, efficace et équitable des vaccins nécessaires à la population cible tout en étant financièrement viable, adaptable aux perturbations, et respectueuse de l'environnement.

VII- INTERET DE LA RECHERCHE

Le but de la présente recherche sur l'analyse situationnelle de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun est de mettre à la disposition des décideurs des informations factuelles sur l'approvisionnement des vaccins, et des orientations sur des actions correctrices existantes pouvant contribuer à renforcer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement en vaccins, pour une meilleure accessibilité aux populations cibles à tous les niveaux de la pyramide sanitaire.

VIII- CADRE THEORIQUE

La présente recherche de santé publique s'inscrit dans la spécialité de management des services de santé. En effet, l'approvisionnement et la distribution des produits pharmaceutiques constitue un défi de santé publique parce qu'ils permettent de garantir la continuité du système de soins.

Chapitre II : REVUE DE LA LITTERATURE

I- DE LA VACCINATION EN SANTE PUBLIQUE

I-1. Histoire des vaccins et du principe immunologique

Le mot « vaccin » dérive du mot « vaccine » (lui-même issu du latin *vaccinus* qui signifie « de vache »), utilisé par Edward Jenner en 1798 pour désigner sa formulation médicale recueillie à partir des pustules de variole présentes sur le pis des vaches (variole de la vache, appelée en français vaccine, bénigne) puis inoculée aux humains pour les préserver de la variole humaine [8]. Un vaccin est un médicament biologique administrée à un organisme vivant afin d'y stimuler son système immunitaire et d'y développer une immunité adaptative protectrice et durable contre l'agent infectieux d'une maladie particulière [9]. Les vaccins constituent une thérapie consistant à stimuler le système immunitaire de manière à obtenir une réponse spécifique de l'organisme contre un antigène, qu'il soit viral, bactérien, cellulaire ou même moléculaire. [10].

Le principe des vaccins est d'induire une protection contre un agent pathogène en mimant son interaction naturelle avec le système immunitaire humain. Il permet ainsi d'induire une mémoire immunitaire qui nécessite plusieurs acteurs pour être mise en place. Les deux principaux compartiments sont l'immunité innée et l'immunité adaptative au sein desquels de nombreux acteurs jouent un rôle important. [11].

Avant le XX^e siècle, les connaissances en biologie, en chimie et en médecine étaient incapables d'expliquer comment certains individus pouvaient survivre à une épidémie alors qu'elle était mortelle pour d'autres, les médecins ne connaissant pas la nature des agents infectieux ni les défenses de l'organisme face à ces pathogènes [12]. À la suite des nombreux travaux de recherche, plusieurs vaccins ont été développés. En 1796, le médecin Edward Jenner réalisait la première vaccination sur un jeune garçon avec du pus de variole des vaches, ce qui l'immunisa contre la maladie et venait de découvrir empiriquement la vaccination [13]. En 1877, Louis Pasteur cultiva la bactérie causant le choléra chez les poulets, mais son assistant oublie les cultures avant de partir en voyage, et les injecte seulement quelques semaines plus tard aux poulets, qui ne tombent pas malades. Le génie de Pasteur a été de comprendre que ces bactéries avaient perdu leur virulence, et que tout agent pathogène qu'on pourrait inactiver ferait peut-être un bon vaccin. En 1885, Pasteur injecte son vaccin à un garçon de neuf ans qui avait été mordu par un chien enragé, lui sauvant la vie [14]. De très nombreux travaux de recherche continuèrent sur la voie ouverte par ces chercheurs dont les résultats se généralisèrent à d'autres pathogènes.

Ces dernières années, de nouveaux vaccins protégeant contre le pneumocoque, le rotavirus et le papillomavirus humain ont été mis sur le marché. Ainsi, cette première décennie du XXI^e

siècle a été la plus productive dans toute l'histoire du développement des vaccins dont l'évolution a été représentée dans la figure 2 suivante :

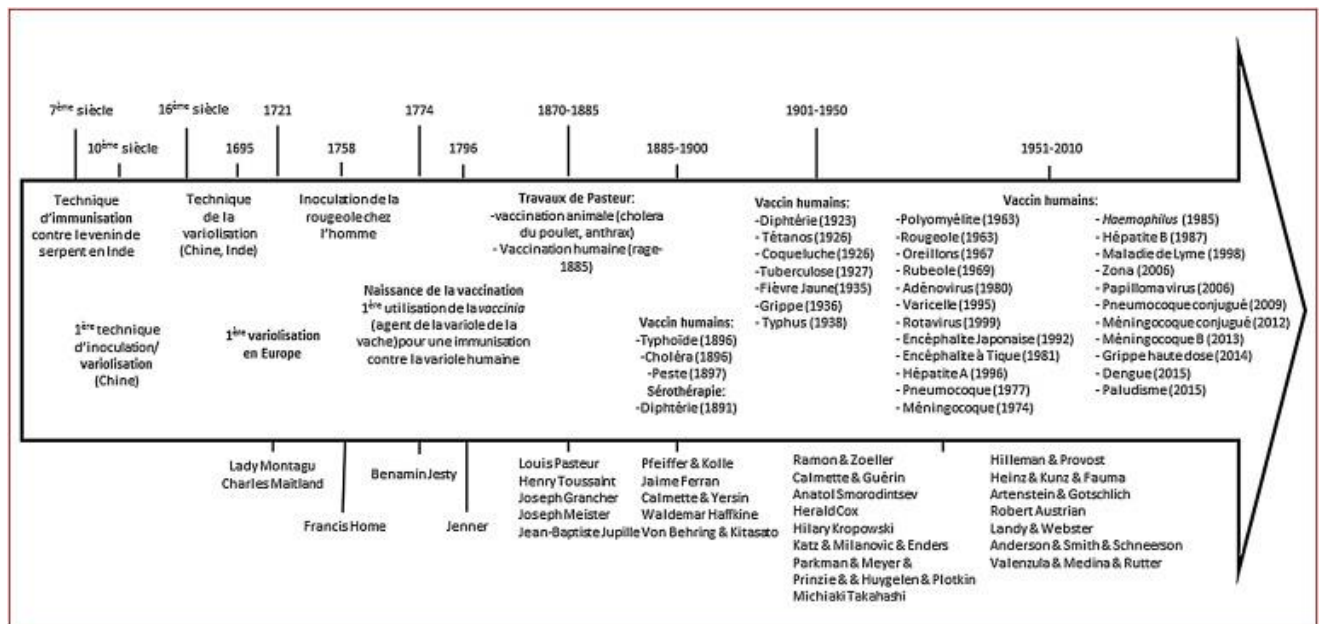


Figure 2 : Chronologie du développement de différents vaccins du 18ème au 21ème siècle

I-2. Composition et classification des vaccins

Les vaccins sont des produits biologiques qui stimulent le système immunitaire d'un individu afin de le protéger contre les maladies infectieuses. Ils peuvent être classés de différentes manières en fonction de leur composition, de leur mode d'action et de leur utilisation clinique. Les deux grandes classes de vaccins issues des découvertes de Jenner et Pasteur sont les vaccins vivants atténués et les vaccins inertes. Cependant, de nouveaux vaccins ont été élaborés par génie génétique [11].

Les vaccins vivants atténués : ils contiennent l'agent infectieux vivant dont le pouvoir pathogène est affaibli par différents procédés. Pour les vaccins vivants atténués, la voie la plus fréquente est la voie sous-cutanée; seul le BCG s'administre par voie intradermique actuellement. Enfin, la voie muqueuse serait appropriée pour les vaccins vivants atténués des infections respiratoires ou digestives [11].

Les vaccins inertes : ces vaccins dépourvus de tout pouvoir infectieux regroupent les vaccins à germes entiers et les vaccins sous-unitaires. Ils sont capables d'induire une réponse immunitaire protectrice mais nécessitent, du fait de leur composition propre, des administrations répétées, le plus souvent l'utilisation d'adjuvants de l'immunité et des injections de rappel tout au long de la vie [11].

Les vaccins à germes entiers : ils contiennent la totalité du corps bactérien ou des particules virales qui sont inactivés par méthode chimique ou thermique. Cette composition permet d'obtenir une immunogénicité importante proche de celle induite par l'infection naturelle [11].

Vaccins sous-unitaires : ils sont composés de fractions antigéniques correspondant à la fraction active du pathogène induisant les anticorps suffisants pour induire une immunité vaccinale [11].

Vaccins à vecteur viral : Ils utilisent un autre virus, généralement modifié pour qu'il soit inoffensif, comme vecteur pour introduire des antigènes dans le corps.

Vaccins à ARN messager (ARNm) : Ils contiennent des instructions génétiques sous forme d'ARNm qui, une fois administrées, incitent les cellules du corps à produire des protéines virales, stimulant ainsi une réponse immunitaire.

Le tableau I ci-dessous présente les caractéristiques des deux grandes classes de vaccins.

Tableau I : Classification des vaccins

Type	Avantages/ inconvénients	Inconvénients	Agent pathogène ciblé
Vaccins vivants atténués	Très bonne immunogénicité Une à deux injections	-risque de maladie vaccinale - contre-indiqués chez l'immunodéprimé et la femme enceinte	Tuberculose, Fièvre jaune, poliomyélite, rougeole, oreillons, rubéole, varicelle, zona, grippe, Rotavirus, dengue1
Vaccins inertes	- Absence de risque infectieux - Pas de contre-indication chez l'immunodéprimé - Immunogénicité moindre (sauf pour les vaccins inactivés à germe entier)	Nécessité de plusieurs injections	Hépatite A et B, poliomyélite, grippe (fractionné), rage, encéphalite à tique et japonaise, leptospirose, Choléra, tétanos, diphtérie, coqueluche, méningocoque ; papillomavirus ; pneumocoque, typhoïde, Haemophilus influenzae type b

I-3. Chaîne d'approvisionnement des vaccins

La chaîne d'approvisionnement des vaccins de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) suit des lignes directrices strictes pour garantir la distribution sûre et efficace des vaccins à travers le monde, en particulier dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Elle doit se plier à de nombreuses contraintes du fait du caractère particulier du produit. Le principe de la vaccination repose sur son ingrédient actif, soit une molécule qu'il est difficile de synthétiser in vitro en comparaison à d'autres produits pharmaceutiques. Que ce soit au moment de leur production pour vérifier leur conformité, ou alors pendant la distribution pour vérifier qu'ils sont conservés

dans de bonnes conditions de température, ou bien que leur date d'expiration n'a pas encore été dépassée, la gestion des vaccins nécessite un important contrôle de sa qualité [15].

I-3-1. Logistique des vaccins

La logistique consiste à piloter des flux physiques de produits à destination du client final en respectant un cahier des charges précis : dans les meilleurs délais, avec la meilleure qualité de service possible, tout en optimisant les stocks et les flux. Cette gestion des flux passe par des outils innovants, offrant de la traçabilité ou une image du stock en temps réel [16]. Les étapes de la chaîne d'approvisionnement ont été résumées dans la figure 3 ci-après :

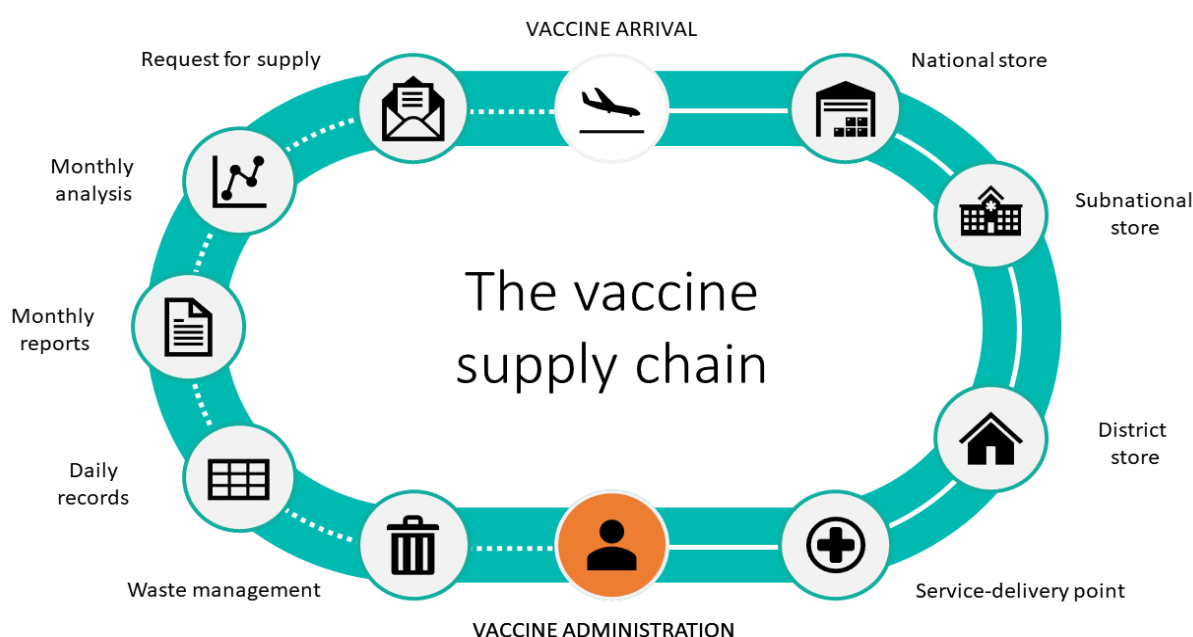


Figure 3 : Chaîne d'approvisionnement en vaccins

La chaîne d'approvisionnement permet d'évaluer des activités programmatiques très variées, notamment les activités suivantes :

Planification des approvisionnements: elle implique de déterminer les besoins en vaccins, d'identifier les populations cibles, de planifier les itinéraires de distribution et de prévoir les ressources nécessaires à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement. Toutes les procédures avant l'expédition et à l'arrivée garantissent que chaque envoi international de vaccins provenant d'un fabricant atteint sa première destination dans un pays dans un état satisfaisant et est accompagné de tous les documents recommandés [17]. Les besoins en vaccins sont habituellement estimés sur la base de trois éléments : la population cible ; la consommation antérieure ; l'envergure des séances de vaccination.

Gestion des stocks : une gestion efficace des stocks est cruciale pour éviter les pénuries et les surplus de vaccins. Le contrôle des stocks est une des tâches essentielles de la gestion des vaccins. Il consiste à réceptionner les vaccins, à assurer les conditions de conservation requises des vaccins et à maîtriser la distribution des vaccins aux différents niveaux (dépôts régionaux et services de vaccination) afin de garantir la qualité des vaccins pour les programmes de vaccination [18].

Contrôle de la température : la température du vaccin doit impérativement rester sous contrôle d'un bout à l'autre de la chaîne du froid, afin de maintenir la qualité du vaccin. Différents dispositifs de contrôle de la température sont disponibles auprès de différents fabricants. L'OMS recommande des dispositifs de contrôle de la température basés sur l'application spécifique de l'équipement de chaîne du froid et le but de surveillance prévu. Ils peuvent être classés en trois catégories : indicateurs de condition, lecteurs de température et enregistreurs de température [18].

Distribution : après examen des commandes des régions et les arbitrages effectués, les quantités à livrer sont déterminées par région. Le principe du « premier expiré, premier sorti » doit être rigoureusement respecté après avoir priorisé la sortie des vaccins avec un état de PCV proche du point de rejet. Le transport des vaccins entre chaque niveau de la chaîne d'approvisionnement est efficace, y compris en ce qui concerne le bon usage des conteneurs passifs (glacières), les pratiques de conditionnement avec des briquettes de refroidissement (briquettes de glace ou briquettes d'eau froide), les indicateurs de température et l'exécution de plans d'urgence concernant le transport [17]. Le transport des vaccins nécessite des mesures spéciales pour garantir leur sécurité et leur intégrité. Cela peut inclure l'utilisation de véhicules réfrigérés, de conteneurs isothermes et de dispositifs de surveillance de la température pour maintenir les conditions de température appropriées.

Contrôle qualité : toutes les politiques recommandées en matière de gestion des vaccins sont adoptées et mises en œuvre, y compris l'utilisation de pastilles de contrôle du vaccin (PCV), l'épreuve d'agitation du vaccin, la politique du flacon multidoses, l'usage de diluants et le suivi des taux de perte de vaccins [17]. Pour maintenir la qualité des vaccins, il est essentiel de les protéger contre les températures extrêmes. Pour ce faire, il est important d'utiliser une chaîne du froid satisfaisant les plages de température recommandées (+2°C à +8°C). La température de conservation doit tenir compte du niveau de la structure et du type de vaccin. Toutefois, seul le stockage du VPO dans les températures négatives est recommandé aux niveaux central et régional (-25°C à -15°C) [19].

Systèmes d'informations : les systèmes d'information sur la gestion logistique (SIGL) et les fonctions d'appui de la direction sont efficaces, y compris les procédures de fonctionnement normalisées et la prévision des besoins en vaccins [17].

I-2-2. Chaîne du froid (CdF)

C'est un système qui permet de garantir la qualité du vaccin depuis le fabricant jusqu'à l'utilisateur qui l'administre aux populations cibles. Elle est constituée des ressources humaines, matérielles, financières et également des normes, à différents niveaux appelés maillons de la chaîne. Les principaux éléments constitutifs de la chaîne du froid sont les suivants [20] :

- Le personnel qui organise, dirige, réceptionne, distribue et administre les vaccins ;
- Le matériel servant à la conservation des vaccins : chambres froides, congélateurs et réfrigérateurs ;
- Le matériel utilisé pour le transport des vaccins : glacières, porte-vaccins et accumulateurs de froid ;
- Les moyens permettant le transport des vaccins et intrants : avion, train, véhicule, vélo, motos, pirogues, etc. ;
- Le matériel pour contrôler la température : enregistreurs continus (fridge-tag, freeze-tag, fiche 3M, système de contrôle à distance).



Figure 4 : Principaux éléments de la chaîne du froid

I-3. Programme Elargi de Vaccination (PEV)

Les programmes de vaccination efficaces reposent sur des systèmes logistiques et de chaîne d'approvisionnement fonctionnels de bout en bout. Ces systèmes permettent un stockage, une distribution, une manipulation et une gestion efficaces des vaccins, assurent un contrôle rigoureux de la température dans la chaîne du froid ; et exploiter les systèmes d'information de gestion logistique pour promouvoir des performances système résilientes et efficaces. L'objectif ultime est de garantir la disponibilité ininterrompue de vaccins de qualité, depuis le niveau du fabricant jusqu'au niveau de la prestation de services, afin que les opportunités de vaccination ne soient pas manquées en raison de l'indisponibilité des vaccins [21].

Au Cameroun, le Programme Elargi de Vaccination (PEV) a été lancé depuis 1976 avec une couverture vaccinale qui a permis d'éradiquer plusieurs maladies infantiles et de réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Il est opérationnel sur l'ensemble du territoire au Cameroun depuis 1982. Dès 1993, les services de vaccination sont intégrés dans le Paquet Minimum d'Activités (PMA) des formations sanitaires du pays. L'offre en vaccins se fait dans les formations sanitaires estimées au nombre de 3826 réparties dans les 190 districts de santé et 1789 aires de santé du pays [22].

Le PEV offre 12 vaccins, permettant de prévenir les principales maladies infectieuses et la mortalité prématurée des enfants. L'offre en vaccins se fait dans les formations sanitaires estimées au nombre de 4386 réparties dans les 203 districts de santé du pays. La population cible étant: les enfants de 0-15 mois, les adolescents 9ans, femmes enceintes et les adultes [23].



Figure 5 : Calendrier vaccinal du PEV

II- ETAT DE LA QUESTION SUR LA SOUTENABILITE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS

Fournir des vaccins aux enfants des pays en développement est un vrai défi. En effet, les prix des vaccins récents sont élevés, la Recherche et Développement (R&D) pour de nouveaux vaccins est insuffisante, et les systèmes de santé des pays en développement sont faibles. Les débats sur la viabilité de la chaîne d'approvisionnement d'un programme de vaccination ont identifiés les défis liés à la chaîne du froid, le coût et complexité logistique, la stabilité politique et conflits, l'accessibilité géographique, la gestion des déchets et des emballages, la sécurité et gestion des risques et l'innovation et adaptation aux besoins changeants [24].

Aujourd'hui encore, près d'un enfant sur trois n'est pas vacciné en raison d'un accès inégal aux vaccins, selon une étude menée en 2020 par l'OMS et l'UNICEF. Les principaux défis à surmonter concernent l'acheminement des vaccins, leur conservation, ainsi que l'accès aux zones les plus reculées du pays. Bien que des progrès significatifs aient été réalisés ces dernières années pour améliorer l'accès des populations les plus pauvres aux vaccins, plusieurs

initiatives ont permis des avancées notables dans les pays les plus défavorisés. Le principal défi reste à l'extension et à la pérennisation de chaîne d'approvisionnement.

Ensuite, la création de GAVI en 2000 a offert de nouvelles ressources pour l'achat de vaccins plus coûteux au nom des pays à faible revenu et de certains pays à revenu intermédiaire: à cette époque, les pays ayant droit au programme de GAVI devaient avoir un Revenu National Brut (RNB) par habitant inférieur à 1 000 dollars; en 2011, ce seuil sera relevé à 1 500 dollars par habitant. Ces fonds ont permis à la plupart des pays présentant les critères requis d'introduire les vaccins contre l'hépatite B et le Hib, et devraient bientôt permettre l'introduction du vaccin conjugué contre le pneumocoque et du vaccin contre les rotavirus, si GAVI parvient à surmonter ses difficultés financières lever pour renverser cette tendance [24].

Le modèle de financement Gavi permet de partager le coût des vaccins avec les pays bénéficiaires et ce pendant une période prédéterminée, puis de réduire progressivement les financements externes au fur et à mesure que les économies prospèrent. Pour chaque enfant, Gavi contribue à financer des vaccins salvateurs et des subventions pour mettre en place des systèmes de santé pérennes, qualitatifs et équitables. L'objectif final est de préparer la majorité des pays à diriger et financer leurs propres programmes de vaccination [25] .

Dans les pays africains, bien que des progrès significatifs aient été réalisés pour améliorer l'accès aux vaccins et réduire le nombre de décès infantiles, plusieurs obstacles entravent encore l'accès universel aux vaccins sur le continent. La plupart des pays africains n'ont pas encore atteint la couverture vaccinale recommandée, et on estime qu'un enfant sur cinq en Afrique ne reçoit pas les vaccins. Les ressources financières nationales limitées pour l'achat de vaccins représentent un défi majeur pour de nombreux pays africains. La majorité des programmes de vaccination dépend fortement du financement de donateurs externes, créant des lacunes dans des domaines clés comme l'approvisionnement, la chaîne du froid et l'acquisition de vaccins. À mesure que certains pays africains perdent progressivement le soutien de Gavi, ce défi risque de s'intensifier, menaçant de faire reculer les progrès réalisés en matière de vaccination au cours de la dernière décennie. Il est donc essentiel que les pays mettent en place des mécanismes de financement innovants pour garantir l'accès aux vaccins vitaux et assurer la pérennité des chaînes d'approvisionnements et des activités de vaccination [26].

La viabilité programmatique ne se limite pas aux résultats obtenus : un pays peut atteindre une couverture vaccinale élevée et équitable, mais ne pas être en mesure de maintenir ces acquis après le retrait du soutien des donateurs. Elle concerne les capacités non financières nécessaires pour pérenniser et améliorer les performances du programme, telles que la gestion des activités,

la planification budgétaire et son exécution, l'approvisionnement et la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la génération de la demande, les données et la prestation de services [27]. L'Organisation Mondiale de la santé a mis à la disposition des pays, un programme d'immunisation nécessaire à la création de politiques nationales afin d'assurer la protection de la population contre les maladies évitables par la vaccination et certains types de cancers. Cependant même si le questionnement sur l'efficacité des programmes nationaux et surtout sur les défis de l'accès aux vaccins et la soutenabilité des chaînes d'approvisionnement des pays occupent une grande partie des débats et discussions en plénière, peu de recherches ont été conduites.

En Amérique,

Au Brésil, il a été constaté que l'accès restreint aux vaccins au niveau décentralisé était dû à un manque d'engagement et de soutien de la part du gouvernement. Pour renforcer la durabilité de la chaîne d'approvisionnement, le ministère fédéral de la Justice a permis aux municipalités de prendre en charge certaines activités habituellement gérées par le niveau central, notamment, l'approvisionnement en vaccins [28].

En Asie,

Au Pakistan, en 2010, un système d'approvisionnement collectif a été mis en place pour renforcer la viabilité de la chaîne d'approvisionnement et le financement des vaccins. Ce système permettait aux gestionnaires fédéraux du PEV de prendre en charge l'achat des vaccins et des équipements associés, tels que ceux de la chaîne du froid, en utilisant les fonds provinciaux. Depuis sa mise en œuvre, le PEV pakistanais a réussi à honorer toutes les obligations de cofinancement avec Gavi et à maintenir des stocks suffisants de vaccins, tant pour ceux financés par Gavi que pour les vaccins traditionnels [28] .

En Afrique,

Au Bénin en 2008, une étude a révélé que 77 % des établissements de santé exposaient les vaccins à des températures supérieures à +8°C et que 55 % les exposaient à des températures inférieures à -5°C pendant cinq jours. Pour garantir la qualité des vaccins, l'utilisation de thermomètres T permettait une surveillance plus efficace de la chaîne du froid et une intervention rapide en cas d'anomalies. La surveillance informatisée des températures offrait un meilleur suivi des indicateurs de congélation, avec l'utilisation de pastilles de contrôle des vaccins et de bandes colorées pour surveiller les températures de conservation, en particulier pour les nouveaux vaccins, plus sensibles à la chaleur et à la congélation [29].

Au Togo, en 2011, plusieurs études d'évaluation de la gestion des vaccins ont également relevé des difficultés dans la gestion des stocks. Il a été observé que le renouvellement des stocks

n'intervenait qu'après épuisement complet dans 14,3 % des cas, et que la gestion physique des stocks était effectuée au jour le jour, ce qui a conduit à des ruptures de stock dans 62,9% des formations sanitaires [30].

Une étude a révélé au Cameroun que, bien que les agents de santé maîtrisassent bien la durée de stockage des vaccins dans les établissements de santé, des insuffisances ont été relevées concernant le placement des vaccins contre la rougeole dans les réfrigérateurs. Pour corriger ces faiblesses, il a été recommandé de renforcer les compétences des agents à travers des formations et des supervisions régulières. La gestion des stocks de vaccins fait face à plusieurs défis, notamment : le non-respect des températures de conservation, une capacité limitée de la chaîne du froid, l'absence d'infrastructures et d'équipements adaptés pour la chaîne du froid et le transport [31].

En République Démocratique du Congo, une étude sur l'efficacité de la gestion des vaccins et la qualité de la vaccination a mis en évidence des dysfonctionnements dans le système logistique à tous les niveaux de la pyramide sanitaire. La maintenance des équipements a été identifiée comme un aspect nécessaire [32] .

En Côte d'Ivoire, Dalberg et le Programme LMC de Gavi ont soutenu le gouvernement dans le financement et la gestion durable de son programme de vaccination. En 2020, une phase pilote cruciale pour la transition vers l'autonomie de gestion a permis de transférer directement au gouvernement ivoirien une partie des subventions destinées à la gestion des fonds des programmes de vaccination. En 2022, la Côte d'Ivoire est entrée dans une phase de transition de cinq ans, avant l'arrêt définitif des financements de Gavi [25].

Au Gabon, pour assurer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement, le pays a inauguré en mars 2024 le magasin de stockage des vaccins du PEV de la ville de Libreville ce qui a permis d'améliorer les capacités de stockage central passant de 26 m³ à 86 m³. En plus de l'installation de deux chambres froides dont une négative de 20 m³ et une positive de 40 m³, un générateur de 40 KVA a été installé pour garantir la continuité de source d'énergie des chambres froides [33].

Chapitre III : METHODOLOGIE

III.1. TYPE DE L'ETUDE

Il s'est agi d'une étude mixte qualitative combinant une recherche documentaire basée sur le triage de piles et des observations directes.

III.2. SITE

L'étude a été réalisée au Cameroun, dans la Région du Centre au sein de la Coordination Centrale du Programme Elargi de Vaccination.

III.3. DUREE DE L'ETUDE

La durée de l'étude était de huit (08) mois allant du mois de Décembre 2023 à Août 2024. La période de collecte quant à elle était de quatre (4) mois.

III.4. POPULATION D'ETUDE

- **Population cible** : elle était constituée des documents stratégiques d'approvisionnement des vaccins au Cameroun.
- **Population source** : elle était constituée des documents stratégiques d'approvisionnement vaccins du Programme Elargi de Vaccination.
- **Critère d'inclusion** : il s'agissait de tout document élaboré par le PEV entre 2018 et 2024.
- **Critère d'exclusion** : il s'agissait de tout document ne permettant pas de répondre aux objectifs de la recherche. .
- **Échantillon** : il était de type exhaustif.

III.5. OUTILS DE COLLECTE

Les données ont été collectées à l'aide de :

- Une grille d'extraction des données (voir annexe 4). Elle était conçue sur la base de la matrice de dimension et subdivisée en trois dimensions à savoir : les vaccins disponibles ; le cycle logistique et enfin les défis de la chaîne d'approvisionnement.
- Un Outil d'Evaluation de gestion logistique standard (OESL) développé par le projet USAID afin d'évaluer la chaîne d'approvisionnement.
- Une grille d'observation utilisée pour la visite des entrepôts de stockage des vaccins.

III.7. PROCEDURE

• Considérations éthiques et administratives

Après validation du protocole de recherche, il a été soumis au comité d'éthique de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales (FMSB) de l'université de Yaoundé I en vue de l'obtention d'une claiance éthique. Par la suite, une demande d'autorisation a été déposée auprès du Secrétariat Permanent du Programme Elargi de Vaccination puis la collecte des

données a été initiée avec avis favorable. Les principes de confidentialité et de diffusion des résultats ont été respectés.

- **Collecte**

La collecte des données a été réalisée après obtention de l'autorisation de recherche auprès du Secrétariat permanent du PEV. Elle s'est basée sur la compilation de documents programmatiques et stratégiques, identifiés à l'aide d'une grille d'extraction. Les informations ont ensuite été rassemblées grâce à l'Outil d'Evaluation du Système Logistique révisé, conçu en fonction des objectifs de l'étude. Enfin, une visite des entrepôts des vaccins a été réalisée pour en décrire les conditions de stockage.

VIII. ANALYSE DES DONNEES

Les données quantitatives ont été stockées dans une base de données virtuelle le logiciel Accès de Microsoft et ont été analysées par logiciel Excel. Elles ont été exprimées en pourcentage et présentées sous forme de diagramme.

Pour les données qualitatives, l'analyse du contenu s'est faite sur code couleur, à la base de la matrice de dimension et de façon manuelle. Elles ont été restituées sous forme de texte, tableaux et graphiques.

Chapitre IV : RESULTATS

I- POPULATION D'ETUDE

Dans le cadre de cette étude, la population d'étude était constituée des documents stratégiques et programmatiques suivants :

- **Les plans stratégiques nationaux (PSN) du PEV** : le Plan Pluri Annuel Complet (PPAC) 2021-2023 et la Stratégie Nationale de Vaccination 2024-2028 ;
- **Les annexes aux plans stratégiques nationaux** : les manuels de procédures 2022, les normes et standards du PEV 2018
- **Les rapports annuels 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023.**
- **Les présentations des réunions de coordination hebdomadaires Janvier à juillet 2024**

Une fois les caractéristiques de la population d'étude définies, il était important de les mettre en lien avec l'objectif principal de la recherche. À partir de cette base, l'attention a été portée sur le premier objectif de l'étude, qui consistait à présenter les vaccins et leurs cibles vaccinales.

II- VACCINS ET CIBLES VACCINALES

La liste de vaccins ici exploitée était celle issue des normes et standards du PEV année 2018 et des présentations de la section logistique et maintenance du PEV. La complexité des procédés de fabrication et les propriétés des vaccins sont à l'origine de plusieurs catégories de vaccins. Le tableau II est une illustration non exhaustive des vaccins en fonction du type d'antigène.

Tableau II : Classification des vaccins en fonction du type

N°	Vaccins	Antigène	Type	Fabricant
1	BCG	Bacille de Calmette et Guérin (BCG)	Vivant atténué	Serum Institute of India
2	VAA	Virus amaril	Vivant atténué	Sanofi Pasteur
3	PCV 13	Polysaccharides capsulaires purifiés de S. pneumoniae	Sous-unités Conjugué à 13 valences	Pfizer
4	HPV	Protéines purifiées Papilloma virus humain type 6, 11,16 et 18	Recombinant	Merck Sharp & Dohme
5	RR	Virus de la rougeole et de la rubéole	Vivant atténué	Biological E. Limited
6	TD	Anatoxine tétanique et diphtérique	Vivant atténué	BB-NCIPD Biopharma
7	PENTA	Fragments de germes (Haemophilus), d'anatoxines (diphtérie et tétanos), hépatite B et d'antigènes immunisants (coqueluche)	Combiné	Serum Institute of India
8	VAP	RTS, S	Recombinant	GlaxoSmithKline (GSK)
9	VPI	Types 1, 2 et 3 de poliovirus	Inactivé	Serum Institute of India
10	bVPO	Types 1et 3 de poliovirus	Vivant atténué	Sanofi Pasteur Bharat biotech
11	ROTA	Souches RV5 et RV1 du rotavirus	Vivant atténué	Bharat biotech GSK
12	Covid	SARS-CoV-2	Vaccin à ARNm	Pfizer Jansen & Jansen Astra Zeneca Sinopharm

Au total, il a été recensé 12 vaccins correspondant à 15 antigènes et 12 laboratoires fabricants : Serum Institute of India (25%), Bharat biotech (17%), GSK (17%), Pfizer (17%) et Sanofi Pasteur (17%). Concernant les types de vaccins, elle est présentée dans la figure 6 ci-après.

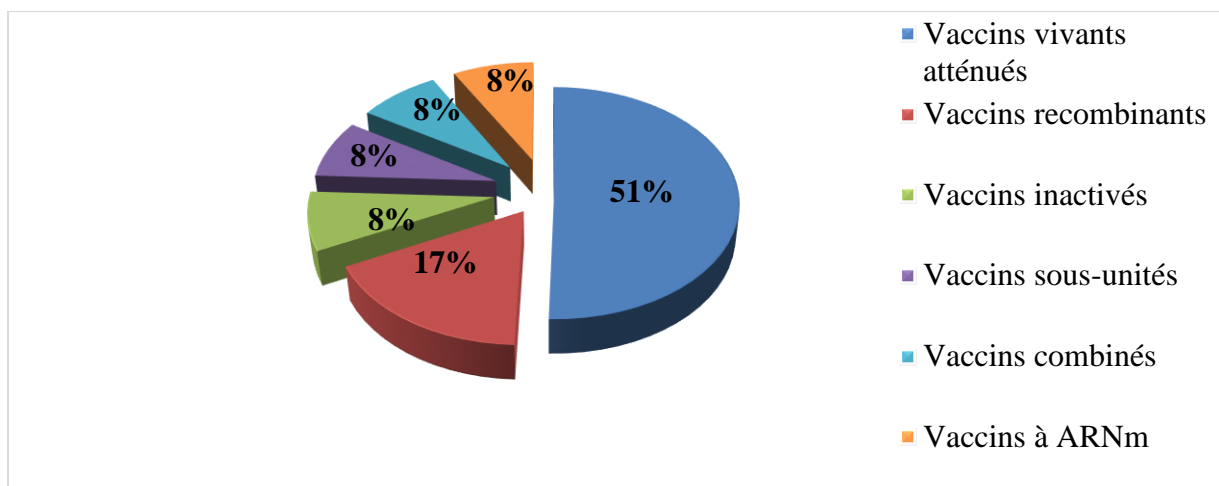


Figure 6 : Répartition des vaccins en fonction du type d'antigène

Ainsi, 6 types de vaccins ont été recensés, soit 60% de vaccins classiques. Concernant le conditionnement, ses éléments constitutifs étaient multiples, tel que détaillé dans le tableau III.

Tableau III : Classification des vaccins en fonction du conditionnement

N°	Vaccins	Forme	Conservation	Dosage
1	BCG	Lyophilisée	+2°C et +8°C	Flacon de 10 et 20 doses 0,5ml
2	VAA	Lyophilisée	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
3	PCV 13	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon de 4 doses de 0,5ml
4	HPV	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
5	RR	Lyophilisée	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
6	TD	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
7	PENTA	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
8	VAP	Lyophilisée	+2°C et +8°C	Flacon de 2 doses de 0,5ml
9	VPI	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml
10	bVPO	Liquide orale	-25°C et -15°C	Flacon de 10 ou 20 doses
11	ROTA	Liquide	+2°C et +8°C	Flacon monodose de 1,5ml
12	Covid	Suspension injectable	+2°C et +8°C	Flacon de 10 doses de 0,5ml (Astra Zeneca et Sinopharm) Flacon de 5 doses de 0,5ml (Jansen & Jansen)

Il y'avait 4 formes pharmaceutiques dont la plus représentée était la forme liquide injectable à 50%. Les vaccins étaient principalement conservés entre +2°C et +8°C (92%), et pour le dosage, ils étaient conditionnés sous forme de flacons multidoses (92%).

Concernant la couverture immunologique, elle dépendait du nombre de dose, selon qu'elle était partielle ou complète, telle que présentée dans la figure 7 ci-dessous :

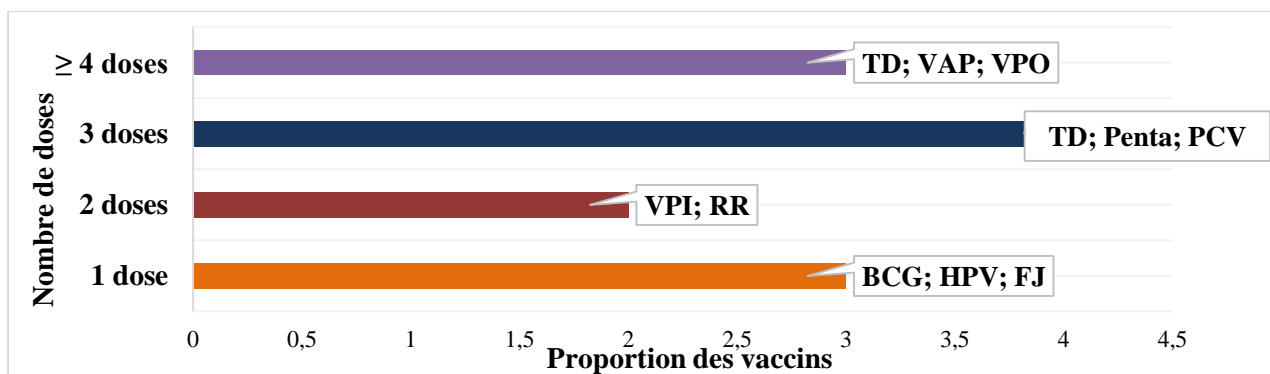


Figure 7 : Répartition des Vaccins selon le nombre de doses

Parmi les vaccins, ceux à dose unique représentaient 25% et les vaccins à doses multiples (≥ 2 doses) représentaient 75%. Pour le vaccin anti-Covid, la couverture immunologique dépendait du laboratoire fabricant et des doses dites « booster ». Les vaccins pouvaient aussi être catégorisés en fonction de la cible vaccinale à atteindre. Au PEV les populations cibles étaient constituées : des enfants de 0-59 mois, des adolescents 9-14ans, des femmes enceintes et adultes 18 ans et plus. Le tableau IV ci-après présente la classification des vaccins en fonction de la cible et des maladies évitables

Tableau IV : Classification des vaccins en fonction de la cible

N°	Vaccins	Cibles	Voie d'administration	Maladies évitables
1	BCG	0-12mois	Intradermique	Tuberculose
2	VAA	9 mois	Sous-cutanée	Fièvre jaune
3	PCV 13	6-14 semaines	Intramusculaire	Infections à pneumocoques
4	HPV	9-14 ans	Intramusculaire	Cancers liés aux VPH des types 16 et 18 et les lésions génitales (condylomes) liées aux VPH des types 6 et 11
5	RR	9 mois et 15 mois	Sous-cutanée	Rougeole et Rubéole
6	TD	Femmes enceintes	Intramusculaire	Tétanos néonatal
7	PENTA	6-14 semaines	Intramusculaire	Diphtérie, le tétanos, la coqueluche, l'hépatite virale B et les infections à Haemophilus influenzae b
8	VAP	6semaines à 24 mois	Intramusculaire	Paludisme
9	VPI	14 semaines	Intramusculaire	Poliomyélite
10	bVPO	0-14 semaines	Orale	Poliomyélite
11	ROTA	6 semaines-23 mois	Orale	Diarrhées à Rotavirus
12	COVID 19	18 ans et plus	Intramusculaire	Covid 19

La cible vaccinale la plus représentée était celle des enfants de 0-24 mois. Les vaccins pédiatriques étaient de 9/12 soit 75 %. Aussi, les antigènes avaient pour principales cibles les maladies infectieuses qui ont été catégorisées ans la figure 8 ci-après.

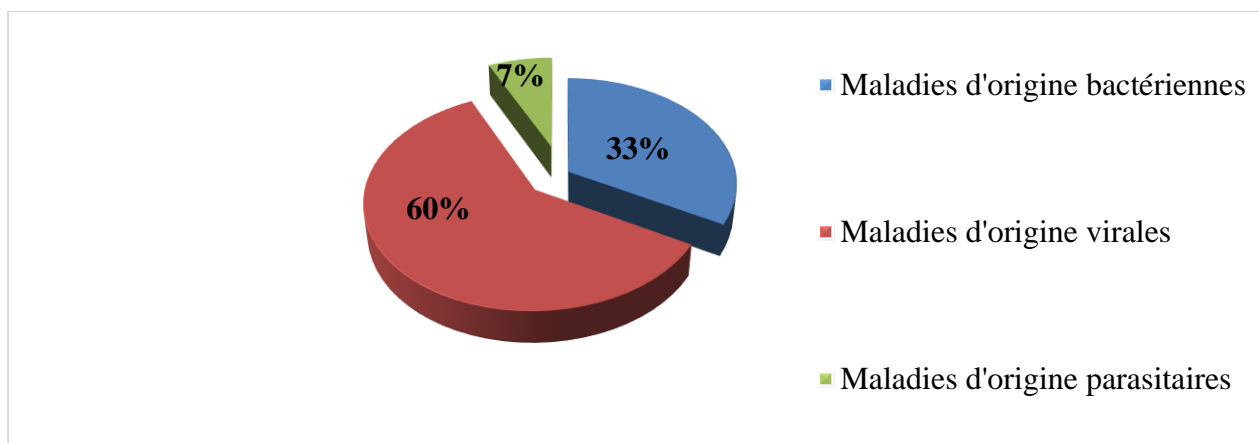


Figure 8 : Répartition des maladies infectieuses en fonction des antigènes

Après classification, 3 groupes de vaccins ont été répertoriés et les maladies évitables cibles du PEV d'origine bactérienne représentaient plus de 50%. Pour s'assurer de la disponibilité de ces vaccins, le mécanisme de gestion a été évalué.

III- CYCLE LOGISTIQUE DES VACCINS

Le système d'approvisionnement actuel repose sur une centralisation des principales fonctions logistiques au niveau de la coordination centrale du PEV. A ce titre, la CC-PEV assure la quantification, la réception, le stockage et la distribution des vaccins jusqu'au niveau des Coordinations régionales.

La première étape est la planification des approvisionnements. Elle sert à la quantification des produits nécessaires pour un programme de santé. Elle était conduite par une équipe pluridisciplinaire regroupant les principaux acteurs de la chaîne d'approvisionnement ainsi que les partenaires. Les détails de ce processus sont présentés dans le tableau V.

Tableau V : Mécanismes d'acquisition des vaccins

	Activités de Vaccination de Routine	Activités de Vaccination Supplémentaire/ campagne
Estimation des besoins	Annuelle	Sporadique
Actualisation des prévisions	Semestrielle	Sporadique
Plan d'approvisionnement	Disponible	Disponible
Périodicité des commandes	Semestrielle	Sporadique
Délai d'approvisionnement	Stock de sécurité + délai de livraison (3 mois)	Stock en fonction de la cible à couvrir
Procédure d'achat	Achat en coordination avec l'Etat et UNICEF pour l'achat des vaccins.	Centralisation des achats UNICEF

L'acquisition des vaccins variait selon qu'il s'agissait des vaccins pour les activités de vaccination de routine ou des activités de vaccination supplémentaire. Tous les achats (Etat, GAVI, dons) étaient assurés par le biais d'UNICEF. L'exhaustivité de la livraison était également influencée par les bailleurs de fonds.

En ce qui concerne les expéditions internationales, elles étaient à la charge d'UNICEF et la suite du processus était sous la responsabilité du PEV, à savoir la réception et le stockage comme le présente la figure 9 ci-après.

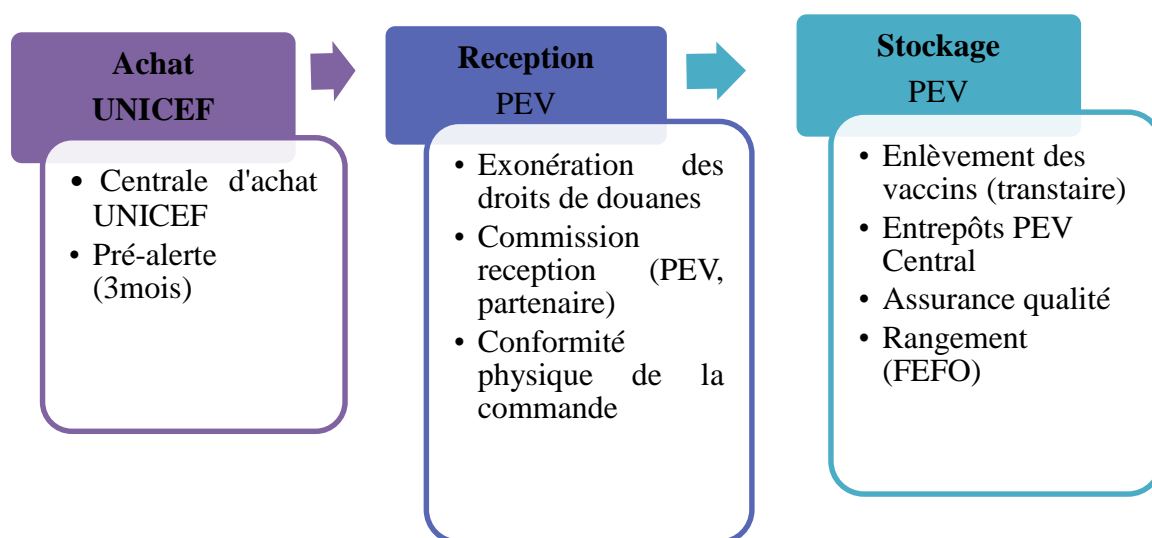


Figure 9 : Transit et stockage

Le processus de réception des commandes était déclenché par l'arrivée du bon de commande du partenaire et la pré-alerte trois mois avant. Une commission de réception était chargée de vérifier physiquement la conformité de la commande avant le stockage dans les différents entrepôts. Les textes et les procédures écrites relatifs aux conditions de stockage étaient disponibles. Par ailleurs, l'assurance qualité concernait principalement la lecture et l'interprétation de la Pastille de Contrôle du Vaccin (PCV).

Dans un système d'approvisionnement, la traçabilité des informations relatives au processus d'acquisition et de disponibilité des produits pharmaceutiques est un élément indispensable. De ce fait, la connaissance des outils de gestion et la mise en place de procédures sont un gage de réussite pour une bonne organisation et une gestion rigoureuse des stocks. Le tableau VI présente les outils de gestion et suivi des stocks.

Tableau VI : Système d'Information et de gestion logistique

Outils	Commande	Réception	Livraison
Hardware	Registre de Stock Fiche de stock Fiche d'inventaire	Registre de stock Rapport d'Arrivée des Vaccins Pré alerte Packing list	Bon de commande Bordereau de livraison Fiche d'identification des lots Plan de distribution Lettre de transport
Software	Stock Management Tool (SMT) Unicef cost estimate Unicef request form Unicef forecasting tool	SMT PROMEDEO	SMT

L'outil SMT était principalement utilisé dans tout le processus et de façon systématique. La fréquence de transmission des rapports globaux de stock était mensuelle partant du niveau intermédiaire vers le niveau central et la périodicité des inventaires quant à elle était trimestrielle.

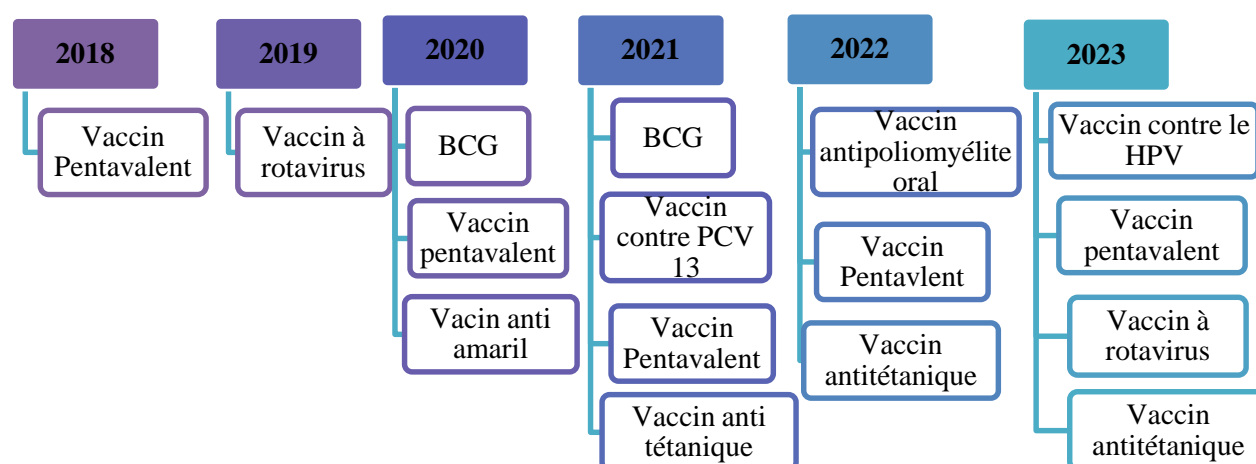
La gestion des médicaments est une lourde tâche pour les personnes qui en ont la charge. Les résistances qui y sont liées représentent un frein à la disponibilité des vaccins. Les différents paramètres liés à la disponibilité des stocks au cours des 12 derniers mois sont restitués dans le tableau VII ci-après :

Tableau VII : Difficultés liées à la gestion des stocks en 2023

N°	Vaccins	Fréquence	Durée ruptures	Pertes
1	BCG	+	-	0
2	VAA	+	-	410
3	PCV 13	+/-	-	160
4	HPV	+/-	143 jours	40
5	RR	-	-	10
6	TD	++	61 jours	630
7	PENTA	++	52 jours	0
8	VPI	-	-	30
9	bVPO	+/-	-	6300
10	ROTA	+	10 jours	126 580
11	Covid	-	-	0

(-) : jamais ; (+/-) : parfois ; (+) : souvent ; (++) : toujours

Les pertes en vaccins regroupaient les péremptions, les flacons cassés, virés et les vaccins manquants. Elles variaient en fonction des vaccins et le vaccin rota enregistrait le plus grand nombre de perte avec 126 580 doses. La durée des ruptures de stock quant à elle pouvait aller jusqu'à plus de 4 mois. L'état des ruptures a été présenté dans la figure 10 ci-après.

**Figure 10 : Rupture de stocks**

Entre 2018 et 2023, le PEV a connu des ruptures de stocks en vaccins. Des 8 vaccins recensés, seuls les vaccins le PENTA et le TD enregistraient des ruptures chaque année et de manière consécutive.

Toute activité de vaccination implique que tous les flacons de vaccin utilisés et jetés, périmés ou virés et cassés y compris les consommables utilisés, soient collectés, traités, transportés et éliminés en toute sécurité. La figure 11 ci-après illustre les mécanismes de gestion des déchets.

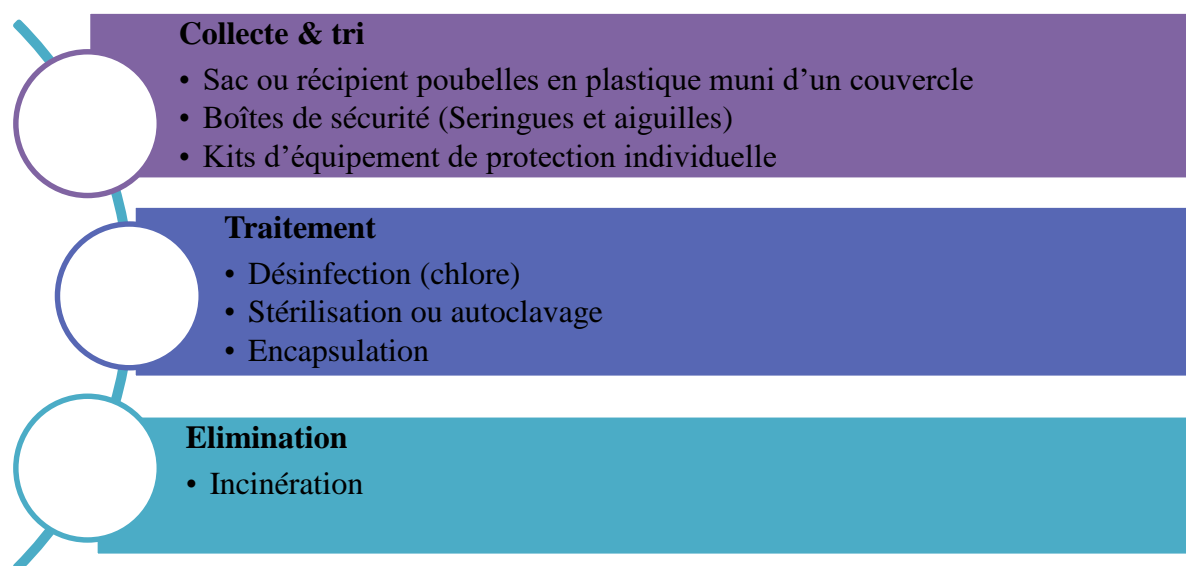


Figure 11 : Gestion des déchets

Les procédures de gestion des déchets étaient disponibles et respectées. Cette gestion se faisait par une équipe qui procédait à l'inventaire, au déstockage et à la destruction des vaccins. Pour cela la CC PEV ne disposait pas d'incinérateurs mais les déchets étaient incinérés dans les hôpitaux disposant d'un incinérateur. S'agissant du support organisationnel, le PEV disposait d'une Section Logistique et Maintenance (SLM) et deux unités: l'Unité d'Approvisionnement en Vaccins et Logistique et l'Unité de Gestion et Maintenance des Equipements. Par ailleurs, les procédures décrivant toutes les activités des composantes d'une unité logistique étaient disponibles.

Tableau VIII : Personnel de la SLM en 2024

	Qualité	Quantité	Formation continue
Responsables	Logisticien de santé	(1)	+
	Administrateur principal de la santé	(1)	+
Cadres	Logisticien de santé	(1)	+
	Pharmacien	(3)	+
	Gestionnaire de données	(1)	+
	Gestionnaire d'entrepôt	(2)	+
	Chef d'entrepôt	(2)	+
	Autres	(2)	+

(-) : non ; (+) : oui

En matière de ressources humaines, la SLM avait un effectif de 13 personnes. Les responsables chargés de la gestion des médicaments étaient pour la plupart des logisticiens de santé. Il apparaît aussi que le personnel était expérimenté dans les actes associés à la gestion des vaccins avec au moins 2 ans d'ancienneté au sein de la section. La description du cycle logistique des vaccins du Programme Elargi de Vaccination révèle des défis divers et variés afin d'assurer la disponibilité des vaccins de qualité, sûrs et efficaces à toute la population cible.

IV- DEFIS DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS

Les défis de la chaîne d'approvisionnement des vaccins touchaient principalement la chaîne du froid, le transport et les ressources financières.

Les vaccins sont des produits biologiques fragiles. Alors que certains sont sensibles à la congélation, d'autres le sont à la chaleur ou encore à la lumière. Pour maintenir la qualité des vaccins, le PEV disposait de 7 chambres froides positives (ChF Pos) et de 3 chambres froides négatives (ChF Nég). Les éléments de la fiche technique de ces équipements de chaîne du froid sont consignés dans le Tableau IX suivant.

Tableau IX : Fiche technique des Equipements de la Chaîne du Froid du PEV

ECF	Marque	Capacité brute (litres)	Date de mise en service	Etat de fonctionnalité
ChF_Pos_N°1	Haier	40 000	09/04/2022	Marche bien
ChF_Pos N°2	Haier	40 000	09/04/2022	Marche bien
ChF_Pos N°3	Zhendre	40 000	10/02/2023	Marche bien
ChF_Pos N°4	Zhendre	40 000	10/02/2023	Marche bien
ChF_Pos N°5	Zhendre	40 000	10/02/2023	Marche bien
ChF_Pos_N°6	Zhendre	30 000	05/2016	Marche bien
ChF_Pos N°7	Zhendre	30 000	05/2016	Non fonctionnelle
ChF_Nég N°1	Zhendre	20 000	05/2016	Marche bien
ChF_Nég N°2	Zhendre	20 000	02/2024	Marche avec besoin de réparation
ChF_Nég N°3	Zhendre	20 000	02/2024	Non fonctionnelle

Les chambres froides étaient plutôt fonctionnelles et en bon état : 6/7(85,71%) pour les positives et 1/3 (33,33%) pour les négatives. Par ailleurs, pour la maintenance de ces équipements, le personnel responsable de la chaîne du froid surveillait quotidiennement les appareils de conservation et une équipe de maintenance externe assurait l'entretien semestriel.

Le monitoring des températures était aussi un élément à prendre en compte. Pour cela, des dispositifs de contrôle de température étaient utilisés pour le stockage mais aussi pour le transport des vaccins comme le présente le tableau X ci-dessous.

Tableau X : Monitoring des températures

Dispositifs/Outils	Stockage	Transport
Pastille de contrôle	+	-
Enregistreur électronique des températures journalières (Fridge tag)	+	+
Dispositif de surveillance continue (Beyond Wireless)	+	-
Thermomètres numériques externes	+	-
Fiche de relevé de température	+	+

(-) : non ; (+) : oui

Les dispositifs de monitoring étaient installés à l'intérieur et à l'extérieur des chambres froides et permettaient d'enregistrer les fluctuations de température (excursion de température, alarmes hautes ou basses). Les températures étaient également enregistrées de façon manuelle deux fois par jour à partir des thermomètres numériques externes. Un plan de contingence était aussi élaboré par anticipation aux situations de crise qui pouvaient survenir dans le fonctionnement de la chaîne du froid. S'agissant de la méthode de rangement, en dehors de la méthode FEFO, les vaccins étaient aussi rangés selon leur sensibilité à chaleur comme l'illustre la figure 12 suivante.

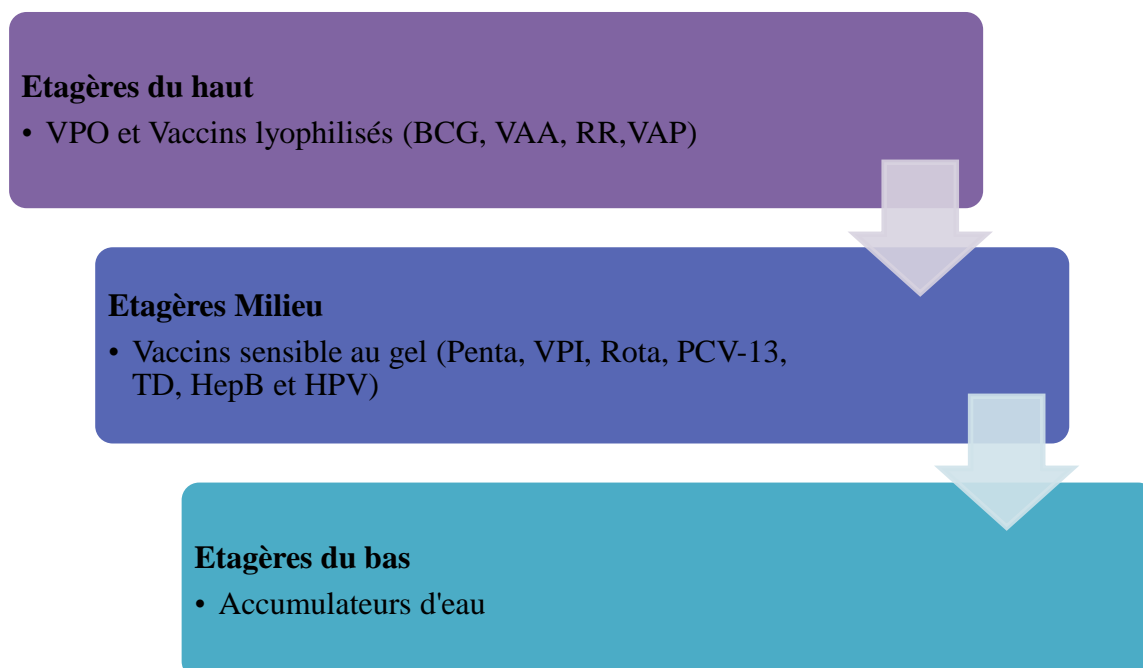


Figure 12 : Rangement des vaccins

L'organisation du transport fait partie intégrante de la configuration globale de la chaîne du froid et doit être bien planifiée et exécutée. Un plan de distribution était élaboré en fonction des besoins des régions et selon un planning d'expédition cyclique tous les 3 mois. Le PEV avait cinq (axes) de livraison : axes : Centre-Sud, Ouest-Nord-ouest, Littoral-Sud -ouest, Est-Adamaoua et Nord –Extrême-nord. Le tableau XI présente les paramètres relatifs la distribution des vaccins.

Tableau XI : distribution des vaccins

Matériels	Type	Quantité
Matériels roulants	Camion frigorifique	(2)
	Pickup frigorifique	(1)
	Camion sec	(1)
Matériels de stockage pendant le transport	Glacières	ND
	Porte vaccins	ND
	Accumulateurs d'eau froide	ND

Pour assurer le transport des vaccins, le PEV disposait de quatre (04) véhicules dont trois (03) frigorifiques. Pendant la distribution, en plus de la vérification de l'état de la PCV et les dates d'expiration de chaque type de vaccin, la sortie des vaccins respectait la règle FEFO avec une priorisation de ceux avec un état de PCV proche du point de rejet.

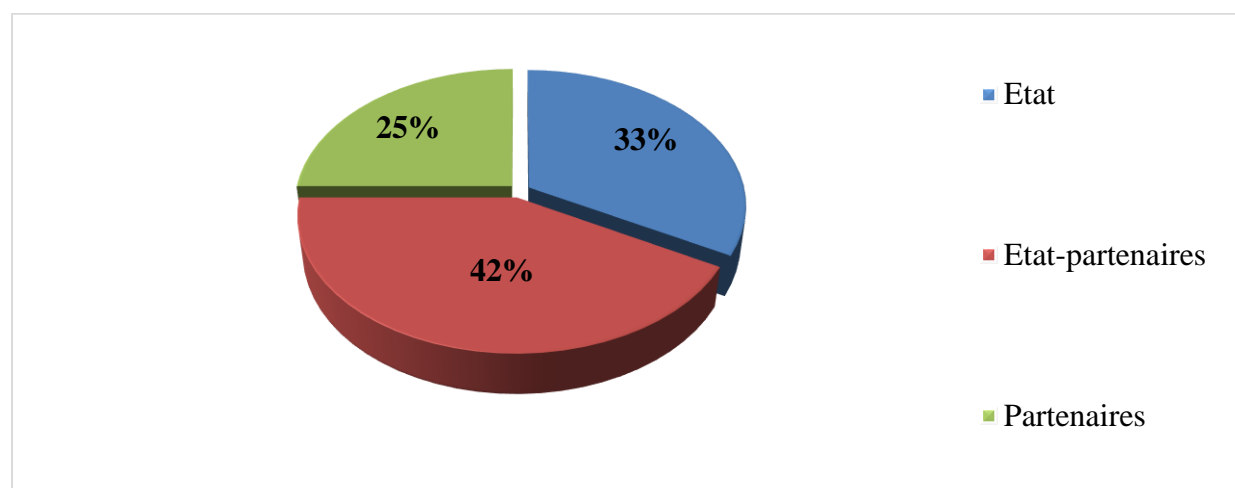
La mobilisation des ressources pour les produits pharmaceutiques essentiels et les activités logistiques sont importantes pour assurer la disponibilité des vaccins et l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement. Le financement des activités de la chaîne d'approvisionnement des vaccins provenait de l'Etat d'une part et des partenaires d'autre part. Les mécanismes de financement ont été présentés dans le tableau XII comme suit :

Tableau XII : Financement achats de vaccins

N°	Vaccins	Financés par l'Etat	Cofinancés	Financés par les partenaires
1	BCG	+	-	-
2	VAA	-	+	-
3	PCV 13	-	+	-
4	HPV	-	+	-
5	RR	+	-	-
6	TD	+	-	-
7	PENTA	-	+	-
8	VPI	-	-	+
9	bVPO	+	-	-
10	VAP	-	-	+
11	ROTA	-	+	-
12	Covid	-	-	+

(-) : non ; (+) : oui

En ce qui concerne l'Etat, ligne budgétaire était allouée chaque année mais la mobilisation de ces fonds n'était pas toujours effective. L'autre source de financement était l'appui des partenaires : GAVI, CHAI, OMS, UNICEF. La répartition de ce financement est illustrée dans la figure13.

**Figure 13 : Répartition du financement des vaccins**

L'approvisionnement des vaccins pour les activités de routine était pour la plupart financés par les partenaires. L'apport de l'Etat était faible avec un pourcentage estimé à 30%. Pour les

activités de vaccination supplémentaire, l'approvisionnement des vaccins était entièrement financé par les partenaires.

V. SOUTENABILITE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT

L'évaluation de la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins s'est orientée sur les résultats globaux des objectifs de la présente recherche comme présenté dans la figure 14 suivante :

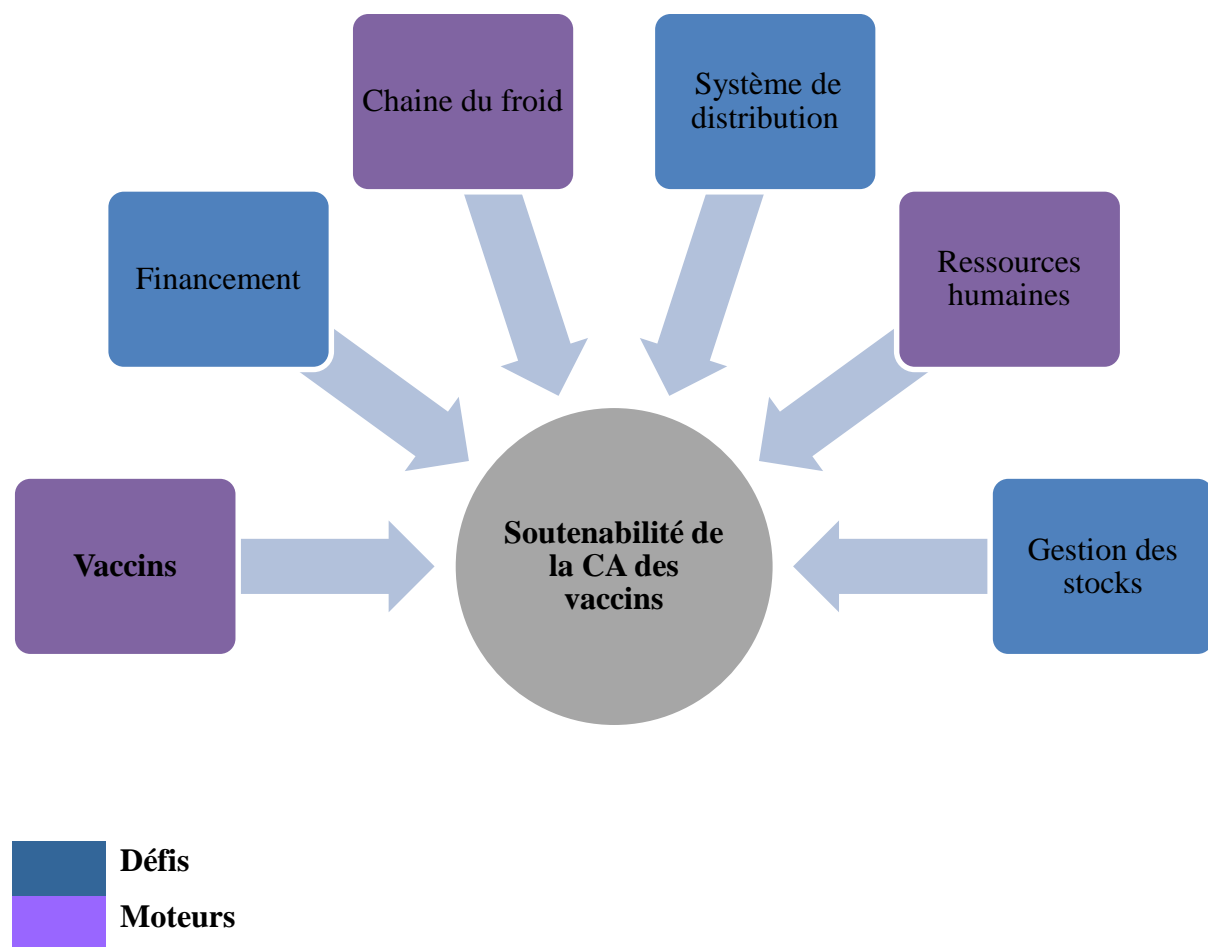


Figure 14 : Moteurs et défis de la soutenabilité de la CA des vaccins

La soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins était mitigée. Les moteurs étaient : une sélection des vaccins conformes à la liste des vaccins recommandés par l'OMS et adaptés au profil épidémiologique, des ressources humaines qualifiées et une chaîne de froid optimale. Par ailleurs, les contraintes étaient : une gestion de stock insuffisante, une faible mobilisation des fonds alloués par l'Etat et un système de distribution sous optimale.

Chapitre V : DISCUSSION

I- LIMITES DE L'ETUDE

Ce travail présente des limites propres aux recherches qualitatives et à tout bilan de connaissances. Les études de recherche documentaire dépendent des sources disponibles, qui peuvent être biaisées ou parcellaires. Elles demandent beaucoup de temps, laissent une grande place à l'interprétation et impliquent donc une certaine subjectivité. Au-delà de ce qui est accessible et mis à disposition, d'autres organisations contribuent à une littérature grise qu'il est parfois difficile de percevoir de façon exhaustive et qui peut être pertinent pour couvrir l'intégralité du sujet. Par ailleurs, les données évoluent avec le temps. Au moment de la collecte des données, certains documents normatifs et stratégiques du programme étaient en cours de révision. Une mise à jour de ce travail serait donc nécessaire pour lui garder sa pertinence à long terme. Enfin, bien que les autorisations verbales aient été données, la principale contrainte était le retard dans l'octroi des autorisations écrites, et signées par les autorités compétentes qui n'ont pas été mises à disposition lors de la phase de collecte des données.

II- POPULATION D'ETUDE

Les chaînes d'approvisionnement jouent un rôle important dans l'atteinte des indicateurs de santé. Performantes, elles garantissent l'accessibilité physique, financière et géographique et un accès équitable aux médicaments essentiels y compris les vaccins. Cependant, il reste toujours aussi difficile d'atteindre le dernier maillon de la chaîne d'approvisionnement dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne [34]. Ces manquements sont en grande partie dus à des chaînes d'approvisionnement des vaccins qui sont obsolètes et incapables de suivre l'évolution des programmes de santé. Une analyse des résultats de l'évaluation de la Gestion Efficace des Vaccins (GEV) menée dans 57 pays éligibles Gavi indique que la majorité d'entre elles ne répondent pas aux critères de performance de référence définis par l'OMS.

Dans le cadre de cette étude, l'analyse situationnelle prenait en compte les aspects d'identification des vaccins, les aspects de gestion des vaccins et enfin les défis de la chaîne d'approvisionnement des vaccins. Ces aspects s'emboîtent aux critères d'évaluation de la GEV afin de déterminer le niveau de performance requis et définis par l'OMS. Ces critères sont : (E1) Avant arrivée et expédition des vaccins, (E2) Surveillance de la température, (E3) Capacité d'entreposage, (E4) infrastructure, (E5) maintenance, (E6) Gestion d'information, (E7) Distribution, (E8) Gestion et (E9) Système d'Information Gestion Logistique [35].

III- VACCINS ET CIBLES VACCINALES

Avec la création du Programme Elargi de Vaccination, l'Organisation Mondiale de la Santé a défini des orientations stratégiques en matière de vaccination, destinées aux pays en développement pour gérer efficacement l'accès aux vaccins indispensables. Les vaccins demeurent l'un des éléments clés des soins de santé primaires et aussi l'un des meilleurs investissements en faveur de la santé. Ainsi, garantir l'accès aux vaccins de qualité a été reconnu dans plusieurs engagements internationaux comme un droit humain incontestable qui relève de l'éthique, de l'équité et de la justice sociale. A cet effet, l'OMS publie des notes de synthèse régulièrement mises à jour sur les vaccins et les associations vaccinales importantes pour la santé publique internationale, et qui doivent être utilisés dans les programmes de vaccination. Ces notes résument les informations essentielles sur les maladies et leurs vaccins, tout en précisant la position actuelle de l'OMS sur leur utilisation dans le contexte mondial. L'adoption des vaccins et des calendriers du PEV par de nombreux pays en développement, ainsi que l'expansion des programmes de vaccination dans les années 1980 sont peut-être les témoins les plus évidents de l'impact des recommandations globales [36]. Initialement, le PEV se concentrait sur la vaccination des nourrissons et des femmes enceintes, en sélectionnant un nombre limité de vaccins disponibles à l'époque (BCG, rougeole, coqueluche, diphtérie, tétanos, poliomyélite) et permettant une amélioration rapide de la couverture vaccinale mondiale. L'objectif était d'atteindre, grâce aux outils de vaccination disponibles, l'impact maximal sur la mortalité évitable. Ainsi, au-delà de sa propre protection, la personne vaccinée contribuera à protéger d'autres personnes et une forte immunité de groupe peut permettre d'éradiquer une maladie [37]. Cependant, tous les vaccins ne conviennent pas à tous les contextes, et avant de décider d'introduire un nouveau vaccin, les autorités doivent prendre en considération certains facteurs, à savoir le fardeau de la maladie, l'innocuité et l'efficacité du vaccin, et le coût du vaccin.

Au Cameroun, l'engagement du gouvernement en faveur du PEV reste fort au niveau politique et est marqué par l'intégration des actions prioritaires du PEV dans les principaux documents stratégiques élaborés tels que le Plan national de Développement Sanitaire (PNDS), la Politique Nationale de Santé entre autres. A travers son programme Elargi de Vaccination, le Cameroun s'arrime aux stratégies et recommandations mondiales en matière de vaccination.

Dans la présente recherche, les aspects tels que le type, le conditionnement et la cible vaccinale ont été analysés dans cette partie. La description des vaccins a révélé que le PEV avait 12 vaccins correspondant à 15 antigènes constituaient la liste des vaccins du calendrier vaccinal du PEV révisé en 2024. Ce résultat s'expliquerait par le fait qu'il existe des vaccins

multivalents qui associent des combinaisons d'antigènes, permettant de cibler plusieurs maladies différentes en un seul vaccin cas du vaccin pentavalent ou du vaccin RR ; mais aussi par le fait que le vaccin anti-poliomyélite soit présent sous deux formes pharmaceutiques : oral et injectable. Au Tchad, le plan Pluriannuel complet 2018-2022 fait état de 8 vaccins et correspondant à 11 antigènes [38]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que l'introduction des vaccins tels que le vaccin anti paludique, HPV, PCV-13, RR et rotavirus n'est pas encore effective et enfin la non-intégration du vaccin Covid dans le calendrier vaccinal. Pourtant ces deux pays limitrophes ont le même profil épidémiologique et par conséquent devraient avoir des calendriers vaccinaux similaires. Au Kenya en 2023, le programme de vaccination de routine avait 11 vaccins disponibles pour l'immunisation de la population cible. Ce chiffre se rapproche de celui obtenu dans l'étude et s'expliquerait par le fait que seul le vaccin contre la Covid n'était pas intégrée au calendrier de vaccination de routine mais figurait parmi les vaccins hors PEV [39]. Les résultats de cette étude ont également montré que près de 60% des vaccins identifiés étaient des vaccins classiques (vivant atténué et inactivés). Cela était dû au fait que les premiers vaccins développés étaient les vaccins vivants atténués et les vaccins inactivés. Ces vaccins contiennent des microorganismes entiers et sont en général très immunogènes à l'inverse, des vaccins de type protéine recombinante et des vaccins sous-unitaires qui sont peu immunogènes [40].

Les vaccins étaient pour la plupart conditionnés sous forme de flacons multidoses (92%). Le choix de ce conditionnement s'expliquerait par le fait que l'application de la politique relative aux flacons multidoses présente des avantages à la fois économiques et opérationnels bien qu'elle s'accompagne de certains risque comme la diminution de l'efficacité et le risque d'innocuité en cas de manipulation inappropriée (41)].

Concernant la couverture immunologique, tel que prévu dans le calendrier vaccinal les vaccins à dose unique représentaient 25% et les vaccins à doses multiples (≥ 2 doses) 75%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que tous les vaccins n'ont pas la même efficacité et les durées de protection sont différentes selon les vaccins ce qui induit des recommandations de rappel qui diffèrent en fonction des vaccins. C'est le cas du VAT chez la femme enceinte dont la couverture immunologique tient compte des doses de DTCoq/Penta reçues pendant l'enfance ainsi que les doses de VAT/Td reçues lors des grossesses précédentes.

Les vaccins étaient aussi catégorisés en fonction de la cible vaccinale à atteindre. Cette étude a révélé que les vaccins pédiatriques, administrés de 0-24 mois étaient de 75 % bien que d'autres cibles telles que les adolescents et les adultes soient représentées. Ce résultat se rapproche de celui retrouvé au Congo, où les vaccins pédiatriques représentaient : 8/9 vaccins

soit 89%. Aussi, ces vaccins ciblaient pour la plupart les enfants de 0-15 mois et la femme enceinte [42]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que le Cameroun s'est engagé à étendre la vaccination aux adolescents avec l'introduction du vaccin HPV et aussi aux adultes avec le vaccin anti-Covid. En effet les enfants sont la population cible dont le système immunitaire est en développement en particulier les nourrissons. Ils sont donc plus exposés aux maladies très contagieuses comme la rougeole, la diphtérie et la poliomyélite.

Les antigènes de ces vaccins avaient pour principales cibles les maladies infectieuses d'origine bactériennes (33%), virales (60%) et seul le vaccin anti paludique était d'origine parasitaire. Cela pourrait être dû au fait que pendant l'enfance, les maladies infectieuses sont nombreuses et pour certaines contagieuses pouvant conduire à de graves complications ou parfois même être mortelles. La vaccination permet donc non seulement une protection individuelle mais aussi une protection collective: plus il y a d'enfants vaccinés, moins les maladies correspondantes peuvent se disséminer et plus elles deviennent rares dans une population. Le choix de ces antigènes tiennent également compte du profil épidémiologique marqué par un environnement propice à la prolifération d'agents infectieux (eau non potable ; assainissement insuffisant des eaux usées ; salubrité ; promiscuité) et la mauvaise hygiène de vie.

De manière générale, bien que la vaccination soit systématique avec un nombre conséquent de vaccins de routine, l'émergence constante de nouvelles épidémies, la résistance antimicrobienne imposent d'une part le développement de nouveaux vaccins et d'autre part l'extension des populations cibles. De plus nombreuses maladies transmissibles ne sont pas encore couvertes par des vaccins, notamment le sida et la tuberculose faisant partie des 3 grandes maladies de la pauvreté. Tout ceci ouvre le débat sur les mécanismes d'approvisionnement qui s'appliquent aux vaccins au sein du Programme Elargi de Vaccination dans l'optique d'assurer leur disponibilité à tous les niveaux de la pyramide sanitaire.

IV- CYCLE LOGISTIQUE

Le cycle logistique est un processus large et complexe. Il englobe toutes les étapes nécessaires à la gestion efficace des produits de santé, depuis leur acquisition jusqu'à leur administration. Il motive la recherche des soins, l'utilisation des services et augmente l'impact des programmes de santé. Sa bonne gestion est un gage de la performance du programme et fait partie des aspects les plus importants dans la lutte contre la maladie à tous les niveaux de la pyramide sanitaire [43]. Des programmes de santé qui sont bien approvisionnés peuvent fournir des services de haute qualité et des programmes mal approvisionnés ne peuvent pas. Chaque étape du cycle logistique des vaccins est essentielle pour garantir que les vaccins parviennent en toute sécurité aux patients qui en ont besoin, tout en maintenant leur efficacité. Au Cameroun, le système gestionnaire des vaccins s'échelonne sur trois niveaux de la pyramide sanitaire (central, intermédiaire et périphérique).

Selon le Guide pratique pour la gestion de la chaîne d'approvisionnement des produits de santé publié en 2011, par l'Agence des Etats-Unis d'Amérique pour le développement international (USAID), dans tout système logistique (SL) de santé, les programmes doivent sélectionner des produits [44]. Cette sélection pourrait être la responsabilité d'un comité des pharmaciens et des médecins, d'un conseil des pharmaciens, d'un conseil des médecins ou d'un autre groupe désigné par le gouvernement. La sélection des vaccins dans le cadre de cette étude tenait compte des vaccins recommandés par l'OMS, du profil épidémiologique et des populations à risque [45]. Ainsi la sélection appropriée vaccin est requise pour une gestion efficace de l'approvisionnement et précède l'étape d'acquisition.

L'acquisition est une étape cruciale dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement, car elle garantit la disponibilité continue des médicaments essentiels tout en minimisant les gaspillages et les pénuries. Elle comprend la quantification et l'achat des produits. La quantification permet l'estimation précise des quantités nécessaires de médicaments pour répondre aux besoins de la population spécifique ou d'une institution de santé sur une période donnée. L'étude a révélé que la quantification des vaccins du PEV au niveau national était faite par un comité constitué de l'équipe du PEV et des différents partenaires et était réalisée en fonction de la population cible, la consommation antérieure tout en tenant compte du budget disponible. Ce résultat diffère de celui d'une étude menée en Côte d'Ivoire en 2018 qui a montré que l'estimation des besoins était basée sur les populations cibles et l'utilisation des données de perte. La quantification quant à elle était réalisée par un comité technique joint du PEV et de l'Institut National de l'Hygiène Publique [46]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que le comité de quantification est propre à chaque pays en fonction de la politique sanitaire. Toute

fois le comité de quantification du PEV devrait associer la Direction de la Pharmacie, du Médicament et des Laboratoires (DPML) qui est l'organe nationale qui regroupe les compétences requises de gestion logistique des produits de santé.

Les mécanismes d'acquisition des vaccins du PEV variaient selon qu'il s'agissait des vaccins pour les activités de vaccination de routine ou des activités de vaccination supplémentaire. Pour mieux préparer le plan d'approvisionnement en vaccins, la première étape était l'évaluation de la capacité de stockage et la commande quant à elle se faisait après l'inventaire des stocks à partir de l'outil « Forecast » de l'UNICEF. Tous les achats (Etat, GAVI, dons) étaient faits par le biais de l'UNICEF. Au Mali, l'approvisionnement en vaccins et consommables se fait à travers l'UNICEF en deux approvisionnements dans l'année selon le « forecast » élaboré et validé conjointement par l'OMS, l'UNICEF et la partie nationale [47]. Cette similarité s'expliquerait par le fait qu'UNICEF centralise tous les achats des pays membres de GAVI au niveau de la centrale d'achat de Copenhague et en assure l'expédition selon un plan d'approvisionnement préalablement conçu par les pays. La Centralisation des achats présente des avantages certains en termes de rentabilité, de coût et de planification des commandes pour éviter les ruptures de stocks ou les sur stockages et surtout dans les pays en développement.

À la suite de l'achat, la réception consistait à la vérification de la conformité des médicaments reçus en rapport avec la commande, vérifier la qualité physique, les dates de péremption, et intégrer la livraison dans les outils de gestion. Toute anomalie doit être signalée [48]. Pour cette étude, elle était faite par une commission dédiée et les tâches y afférentes étaient décrites dans le manuel de procédures du PEV.

Pour garantir la qualité des produits de santé, il est essentiel de maintenir des conditions de stockage correctes. Les dates de péremption des produits sont fixées sur la base de conditions de stockage idéales et il est nécessaire de disposer de normes et procédures relatives au bon entreposage de tous les produits si l'on veut maximiser leur durée de vie et si l'on veut pouvoir en disposer rapidement pour la distribution [49]. En effet, les zones de stockage doivent être conçues de manière à assurer le maintien des conditions requises. De manière générale, les conditions de stockage ont été jugées satisfaisantes. Le PEV disposait d'un manuel de procédures relatives au stockage et entreposage des vaccins. L'entrepôt central du PEV présentait les normes requises pour le stockage conformément aux guides des normes et pratiques de la gestion des vaccins [50].

Pour assurer la disponibilité des vaccins afin répondre aux besoins de la population, la mise en place d'un système d'informations est nécessaire. L'information est le moteur qui fait fonctionner le cycle logistique [44]. Un système d'informations efficace respecte la règle des

« six bons » ; c'est-à-dire les bonnes informations (les données essentielles), au bon moment (en temps opportun pour pouvoir agir), au bon endroit (où les décisions sont prises), et dans les bonnes quantités (toutes les données essentielles de toutes les structures) [51]. Son importance dans un pays à faible ressources car il améliore la disponibilité ; évite les ruptures de stocks et le sur stockage.

Selon la norme ISO 9000, la traçabilité est « l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné » [52]. C'est la raison pour laquelle, la collecte doit se faire de façon précise, au moyen d'outils adéquats et à tous les niveaux. Les données collectées sont essentiellement les données sur les produits (Stock disponible, Pertes et ajustements, CMM). La gestion informatisée ne devrait en aucun cas surseoir à l'utilisation des supports manuels en l'occurrence les fiches de stock ; la fréquence des remontées des données d'un niveau à un autre doit être formalisée. Des réunions de concertation périodique doivent permettre le bon suivi des indicateurs [53]. Les résultats de l'étude montrent que le PEV disposait d'outils standardisés permettant la gestion et le suivi des stocks des vaccins et l'outil SMT était exploité dans tout le processus et de façon systématique. La fréquence de transmission des rapports globaux de stock était mensuelle partant du niveau intermédiaire vers le niveau central et la périodicité des inventaires quant à elle était trimestrielle. Ce résultat corrobore celui retrouvé au Mali dans son PPAC 2017-2021 où la gestion des stocks et de l'information de vaccination se faisait à travers un système d'information constitué de rapport mensuel ou hebdomadaire et de supports informatiques constitués principalement des outils SMT [47].

Dans la présente recherche, les principales contraintes liées à la disponibilité des vaccins étaient les ruptures de stock et les pertes en vaccins. Contrairement à la disponibilité, la rupture de stocks est l'épuisement du stock au niveau des magasins centraux. Elle se mesure à la proportion de jours où un vaccin n'est pas disponible pendant la période considérée. Mais il faut au préalable disposer de la liste des vaccins supposés être présents. Pour qu'il n'y ait pas de rupture de stock, les approvisionnements doivent permettre aux stocks de rester au-dessus d'un certain niveau, le stock de sécurité. La présente recherche a révélé qu'entre 2018 et 2023, le PEV a connu des ruptures de stocks en vaccins : BCG, bVPO, HPV, PCV13, ROTA, VAA, PENTA et TD. Seuls les deux derniers enregistraient des ruptures chaque année et de manière consécutive. La fréquence des ruptures de stock variait d'un vaccin à un autre pouvait aller à plus de 4 mois. Cela pourrait avoir plusieurs causes possibles notamment une mauvaise estimation des besoins, un financement insuffisant car la plupart de ces vaccins sont cofinancés et la contribution de l'Etat est parfois retardée. La pandémie du Covid-19 a également eu un

impact visible sur les stocks de vaccins et intrants. En 2020, l'évaluation conjointe menée au Cameroun a révélé que trois antigènes ont connu une rupture au niveau central : Penta, Rota et VAA avec des répercussions au niveau régional (février, mars et avril) [54]. En 2018, la côte d'ivoire a connu au niveau du dépôt central des ruptures de vaccin respectivement de 155 et 212 jours pour le VPI et pour le vaccin contre les Rotavirus [55].

La gestion des déchets pharmaceutiques exige une attention et une diligence accrue pour éviter une charge de morbidité considérable associée à des pratiques défectueuses, y compris l'exposition à des agents infectieux et des substances toxiques. Toute activité de vaccination implique que tous les flacons de vaccin utilisés et jetés, périmés ou virés et cassés y compris les consommables utilisés, soient collectés, traités, transportés et éliminés en toute sécurité [56]. Dans cette étude, les procédures de gestion des déchets étaient décrites dans le manuel de procédures. La gestion des déchets se faisait par une équipe qui procédait à l'inventaire, au déstockage et à la destruction des vaccins. Pour cela la CC PEV ne disposait pas d'incinérateurs mais les déchets étaient incinérés dans les hôpitaux disposant d'un incinérateur. Ce résultat diffère de celui retrouvé au Bénin où le PEV ne disposait pas d'un plan de gestion des déchets de la vaccination. Cependant, il existait un service d'hygiène et d'assainissement chargé de la gestion des déchets biomédicaux [57]. Ces résultats rendent compte que la gestion appropriée des déchets issus de la vaccination est essentielle pour prévenir la propagation des infections et protéger la santé publique, tout en évitant la recrudescence des épidémies. Les vaccins sont des agents infectieux et lorsque les déchets qui en découlent ne sont pas sécurisés peuvent entraîner une exposition directe aux agents pathogènes, une contamination de l'environnement facilitant la propagation d'épidémies et le développement de nouvelles souches. Une mauvaise gestion des déchets peut également éroder la confiance du public dans les programmes de vaccination. Si les communautés perçoivent que les campagnes de vaccination entraînent des risques environnementaux ou sanitaires, elles peuvent devenir réticentes à se faire vacciner, compromettant ainsi les efforts de vaccination et augmentant le risque de résurgence de maladies évitables par la vaccination.

Une chaîne d'approvisionnement en santé publique qui intègre de multiples produits à tous les niveaux et dans tous les secteurs nécessite une bonne organisation pour gérer la coordination, la demande, la planification de l'offre et la distribution des produits pharmaceutiques. A cet effet, Les pays reconnaissent de plus en plus l'intérêt de la création d'une unité de gestion logistique (UGL), une structure de gestion chargée d'organiser, de suivre et d'appuyer toutes les activités de la chaîne d'approvisionnement dans le cadre du système logistique. Grâce à un processus de perfectionnement continu ; l'UGL identifie les problèmes de la chaîne

d'approvisionnement, élabore des interventions et les met en œuvre pour les régler [43]. Le PEV disposait d'une Section Logistique et Maintenance et deux unités: l'Unité d'Approvisionnement en Vaccins et Logistique et l'Unité de Gestion et Maintenance des Equipements. Par ailleurs, les procédures décrivant toutes les activités des composantes d'une unité logistique étaient disponibles.

Le personnel constitue l'un des maillons dynamiques de la chaîne d'approvisionnement des médicaments. Il doit être en nombre suffisant pour être impliqué à tous les niveaux. Il doit disposer des compétences et de l'expérience appropriée préalablement à l'exécution de ses tâches [58]. Dans cette optique, tous les membres du personnel doivent recevoir une formation initiale et continue en rapport avec les missions attribuées, fondée sur des procédures écrites et selon un programme de formation écrit. Les responsabilités individuelles doivent être clairement définies, comprises par les intéressés et mises par écrit. Le pharmacien en particulier, est un professionnel de la santé qui a reçu une éducation et une formation spécifique ; et est chargé par les autorités nationales de coordonner toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement [59]. Dans cette étude, SLM avait un effectif de 13 personnes. Les responsables chargés de la gestion des médicaments étaient pour la plupart des logisticiens de santé et des pharmaciens. Il apparaît aussi que le personnel était expérimenté dans les actes associés à la gestion des vaccins avec au moins 2 ans d'ancienneté au sein de la section. Ces chiffres sont en dessous de ceux retrouvés en Côte d'Ivoire où l'effectif du personnel de la section logistique de la Direction Centrale du PEV était de 30 personnes en 2018 [55]. Par ailleurs, une évaluation menée en 2023 au Congo, révélait que le personnel en charge de la logistique était insuffisant et leurs grades ne permettaient pas de se prononcer sur leur qualification pour exercer les rôles et responsabilités à leur assigner [60]. Ces constats posent le problème de la disponibilité des ressources humaines. En effet, un déficit en personnel qualifiée et en nombre suffisant pourrait être un frein à l'atteinte des objectifs des programmes de vaccination et la mise en œuvre optimale des activités de la chaîne d'approvisionnement. L'objectif du cycle logistique est d'assurer la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement performante pour les vaccins afin de garantir la disponibilité, la qualité, et l'efficacité des vaccins dans la lutte contre les maladies. Cependant, plusieurs défis doivent être relevés pour assurer son bon fonctionnement et en particulier dans un contexte à ressources limitées.

V- DEFIS DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS

Une chaîne d'approvisionnement inefficace peut entraîner des retards dans l'introduction de nouveaux vaccins, le gaspillage de vaccins coûteux, et une diminution de leur disponibilité dans les formations sanitaires qui vaccinent. Un approvisionnement de qualité, assuré par une chaîne du froid fiable, permet de maintenir durablement le service de vaccination. Pour y parvenir, l'optimisation de la logistique est une stratégie efficace pour anticiper les épidémies et renforcer la surveillance, en s'appuyant sur des données fiables [44]. Les programmes élargis de vaccination ont mis en place des améliorations progressives et souvent indispensables à la chaîne d'approvisionnement, telles que l'investissement dans une capacité de stockage accrue ou l'externalisation du transport. Toutefois, de tels mécanismes d'adaptation ne résolvent pas les problèmes structurels sous-jacents. De nouvelles approches doivent repenser l'ensemble du système de chaîne d'approvisionnement, en tenant compte des politiques de distribution et de gestion des stocks, ainsi que de l'évolution du rôle des systèmes d'information et des gestionnaires de la chaîne d'approvisionnement. Il est temps de mettre en place de nouvelles chaînes d'approvisionnement en vaccins, soigneusement élaborées et régulièrement actualisées, pour répondre aux évolutions comme l'introduction de nouveaux vaccins, les épidémies, les situations d'urgence, et les besoins de mise à jour du PEV[61].

D'énormes investissements ont été engagés pour garantir aux pays à ressources limitées l'accès à des vaccins sûrs et efficaces, offrant ainsi une protection aux communautés contre les maladies infectieuses les plus répandues. Ces vaccins sont tributaires des personnes, du matériel et des systèmes en place pour l'acheminement du fabricant aux communautés les plus reculées. L'efficacité des vaccins dépend largement du maintien de conditions optimales de conservation et de l'application de pratiques de manutention appropriées et de transport. Un vaccin peut voir son efficacité réduite en totalité ou en partie, s'il est exposé à des températures excessives, qu'elles soient trop élevées ou trop basses, ce qui entraîne potentiellement la nécessité de le jeter [20]. Au cours des 30 dernières années, le coût par personne pour la vaccination a été multiplié par six. Cependant, les investissements dans les systèmes de chaîne d'approvisionnement sont restés constants, se focalisant principalement sur les équipements de la chaîne du froid. Gavi, l'Alliance du Vaccin, estime qu'environ 280 millions USD par an est nécessaire pour satisfaire les besoins de la chaîne d'approvisionnement dans les pays à ressources limitées [61].

Pour maintenir la qualité des vaccins, il est important d'utiliser une chaîne du froid satisfaisant les plages de température recommandées. Le PEV disposait de sept (7) chambres froides positives et de trois chambres froides négatives d'une capacité totale de 320 000 litres. D'un

point de vue quantitatif, cette capacité est suffisante pour le stockage de l'ensemble des vaccins. Au Burkina Faso, les vaccins du PEV étaient stockés au niveau central dans 10 chambres froides de capacité totale nette de 108 000 litres [61] ce qui est très en dessous des résultats obtenus au PEV Cameroun. Les chambres froides étaient plutôt fonctionnelles et en bon état : 6/7(85,71%) pour les positives et 1/3 (33,33%) pour les négatives. Par ailleurs, pour la maintenance de ces équipements, le personnel responsable de la chaîne du froid surveillait les appareils de conservation par jour, par semaine, et par mois et une équipe de maintenance externe assurait l'entretien semestriel. Ce résultat ne corrobore pas celui du Mali où les équipements de chaîne du froid fonctionnel et en bon état ne représentait que 56% [47]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que plus de la moitié de ces équipements ont plus de 5 ans d'ancienneté par conséquent désuets avec des pannes fréquentes et sont dans un processus d'amortissement ce qui peut entraîner la réduction du volume net disponible pour le stockage. La température à laquelle les vaccins sont soumis doit être surveillée, enregistrée et communiquée tout au long de la chaîne d'approvisionnement, depuis le fabricant jusqu'au lieu de vaccination. Pour y arriver, les Etats devraient définir des politiques ainsi que des modes opératoires normalisés adéquats et fournir également une formation, des outils, une supervision et des ressources convenables pour la mise en œuvre de ces politiques [50].

Dans cette étude, les dispositifs de monitoring étaient installés à l'intérieur et à l'extérieur des chambres froides et permettaient d'enregistrer les fluctuations de température. Il s'agissait des fridge tag et du dispositif Beyond Wireless pour le contrôle des températures à distance avec notification numérique. Les températures étaient également enregistrées de façon manuelle deux fois par jour à partir des thermomètres numériques externes. Ce fonctionnement a été retrouvé au Burkina Faso où, la chaîne du froid au niveau central était munie d'un dispositif de suivi de la température à distance avec émission d'un SMS en cas d'alarme [61]. Ces résultats sont appréciables. En effet, les dispositifs de contrôle de la température des vaccins ont un impact positif significatif sur les services de vaccination et la santé publique en garantissant l'efficacité des vaccins, en réduisant les pertes, en renforçant la confiance du public, et en contribuant à la prévention des épidémies. Ils permettent également une gestion plus efficace des ressources, soutiennent l'extension des programmes de vaccination, et renforcent les capacités des systèmes de santé.

Un plan de contingence était aussi élaboré par anticipation aux situations de crise qui peuvent survenir dans le fonctionnement de la chaîne du froid. Concernant la méthode de rangement, la méthode FEFO était utilisée et les vaccins étaient également classés en fonction de leur sensibilité à la chaleur, conformément au manuel de procédures. En suivant la méthode FEFO,

les vaccins sont utilisés avant leur date d'expiration, ce qui réduit le gaspillage de doses coûteuses. Cela permet une meilleure utilisation des ressources financières, avec des économies qui peuvent être réinvesties dans d'autres aspects des services de vaccination et même de la chaîne d'approvisionnement. En minimisant les pertes, ces deux méthodes assurent que les vaccins sont utilisés de manière optimale, ce qui est crucial pour maintenir des taux de vaccination élevés et prévenir les épidémies.

Il est important d'évaluer les moyens de transport en fonction des exigences de qualité des produits de santé, du maintien de leur efficacité et des conditions exigées. Les moyens de transport utilisés ne sont pas toujours adaptés au transport de produits fragiles comme les vaccins et Il est donc nécessaire de prendre certaines précautions pour éviter la perte de produits [62]. De même que dans les cas du stockage, la distribution joue un rôle majeur dans le système logistique de la santé. La distribution est constituée du déplacement des produits depuis le magasin central national jusqu'à ce qu'ils soient délivrés aux utilisateurs finaux. Cependant, pour préserver un système de distribution qui fonctionne correctement, il convient de prendre en considération la ponctualité de la distribution car la disponibilité ininterrompue des vaccins dans les formations sanitaires en dépend. Après enquête, il en est ressorti que le PEV assure la distribution de tous les vaccins auprès des régions selon un plan de distribution bien défini tous les 3 mois. Le PEV avait 5 axes de livraison. Pendant la distribution, en plus de la vérification de l'état de la PCV et les dates d'expiration de chaque type de vaccin, la sortie des vaccins respectaient la règle FEFO avec une priorisation de ceux avec un état de PCV proche du point de rejet. Pour assurer le transport des vaccins, le PEV disposait de quatre véhicules dont 3 frigorifiques et avait périodiquement recours à la location de camion frigorifique pour renforcer cette activité. Au Burkina Faso, le niveau central disposait d'un camion frigorifique fonctionnel, de deux véhicules frigorifiques type pick-up non fonctionnels et de deux camions de 20T fonctionnels pour l'accompagnement des régions sanitaires dans l'approvisionnement en vaccins et consommables de vaccination [61]. Au Bénin, pour la livraison des vaccins et consommables, il existait deux camions (un sec et un frigorifique) acquis respectivement en 2014 et en 2015 [57]. Et enfin en Côte d'Ivoire, la distribution des vaccins était assurée par 6 camions frigorifiques dont 2 de 16 m³ chacun, 2 de 22 m³ chacun et 2 de 12 m³ chacun ; et 6 camions utilitaires de 40 c m³ chacun pour la distribution des consommables [55]. Ces résultats renseignent sur l'impact de l'organisation et du matériel roulant pour le transport des vaccins. En effet, dans les contextes à ressources limitées, les véhicules de transport doivent être équipés pour maintenir la chaîne du froid. Dans les régions éloignées ou mal desservies, une distribution efficace aide à réduire les inégalités en matière de santé. Cela contribue à une

couverture vaccinale plus équitable, essentielle pour prévenir les épidémies dans toute la population. Aussi Dans certaines régions le réseau routier peut être en mauvais état, compliquant la distribution des vaccins impliquant l'utilisation de véhicules spécialement adaptés.

Selon l'OMS, l'accessibilité et la disponibilité des médicaments doivent être appuyées par un financement durable. Un programme de santé publique doit établir des stratégies pour assurer une source de financement pérenne afin de répondre aux besoins de la population. Tous les vaccins du PEV utilisés dans le cadre des calendriers recommandés par l'OMS coûtaient généralement moins de 1 dollar. Cependant, le coût d'une seule dose du vaccin Hib, bien qu'il ait considérablement baissé, reste supérieur à 2 dollars. En revanche, le coût des nouveaux vaccins distribués dans les pays industrialisés dépasse 100 dollars par dose, alors que le produit national brut (PNB) par habitant dans les 72 pays éligibles pour le fonds de l'Alliance GAVI est inférieur à 1000 dollars US (moins de 300 dollars US pour les plus pauvres d'entre eux) [63]. Or, une demande initiale faible ou incertaine peut avoir un impact à long terme sur l'offre et sur le prix d'un nouveau vaccin, et dans les pays en développement, face à une demande faible et/ou incertaine, les fabricants limiteront le volume de production en conséquence. Une fois la taille de l'usine décidée, le coût d'une augmentation ultérieure de la production est très important, expliquant le maintien de prix relativement élevés pour de faibles volumes de production [36].

Dans la présente étude, les sources de financement étaient constituées de l'Etat et des partenaires. En ce qui concerne l'Etat, une ligne budgétaire était allouée chaque année mais la mobilisation de ces fonds n'était pas toujours effective. L'autre source de financement était l'appui des partenaires. Avec un contexte socio-économique difficile et une forte diminution du pouvoir d'achat, l'accessibilité financière des médicaments et en particulier des médicaments des maladies prioritaires (VIH/SIDA, Paludisme et tuberculose) y compris les maladies évitables par la vaccination ne peuvent se faire sans l'intervention des partenaires financiers. L'appui financier des partenaires permet d'améliorer l'accessibilité financière des populations aux médicaments et autres produits de santé.

Au Cameroun, l'approche verticale des programmes de santé contribue également à la complexité du système de financement des médicaments et autres produits de santé. Ce résultat n'est pas satisfaisant dans l'ensemble car l'Etat devrait respecter ses engagements. La contribution de l'Etat est nécessaire pour assurer la continuité des activités de vaccination en cas de retrait des partenaires financiers. Ce qui une fois de plus, laissait des doutes sur la

soutenabilité et la pérennité financière de la chaîne d'approvisionnement dans les programmes de santé.

L'achat de vaccins représente un investissement important de l'État qui a manifesté son engagement en augmentant progressivement les fonds alloués à l'achat de vaccins. En outre, le Cameroun a enregistré une diminution de 2,30% du produit intérieur brut en 2019, ce qui a conduit à une réduction de 5% du budget 2020. La situation a été accentuée par la pandémie de Covid-19, entraînant la baisse de 10% du budget [54].

Dans la présente recherche, le financement des vaccins était reparti de la manière suivante : 4/12 (33%) pour les vaccins entièrement financés par l'Etat ; 5/12 (42%) pour les vaccins cofinancés et 3/12 (25%) pour les vaccins financés par les partenaires. En 2019 au Tchad, le financement était de 4/8 pour les vaccins entièrement financés par l'Etat ; 3/8 pour les vaccins cofinancés et 1/8 pour les vaccins financés par GAVI [64]. De même en 2019 en Côte d'Ivoire le financement était de 4/10 pour les vaccins entièrement financés par l'Etat ; 5/10 pour les vaccins cofinancés et 1/10 pour les vaccins financés par GAVI [65]. Au Kenya, les proportions étaient de 4/11 pour les vaccins entièrement financés par l'Etat ; 5/11 pour les vaccins cofinancés et 2/11 pour les vaccins financés par GAVI [66]. Cette similitude pourrait s'expliquer par le fait que le financement des vaccins traditionnels est entièrement assuré par l'Etat (BCG, VPO, RR, TD). Aussi, la politique de cofinancement des vaccins des pays membre de l'alliance GAVI est commune. En effet, Depuis 2008, tous les pays demandant le soutien de Gavi pour un nouveau vaccin doivent cofinancer une partie de son coût, en fonction de critères d'éligibilité. Le montant de cofinancement exigé dépend de la phase de transition du pays. Pendant la phase initiale d'autofinancement, la contribution gouvernementale est fixe : 0,20 USD par dose pour tout vaccin soutenu par Gavi dans le cadre de la vaccination de routine. Au cours de la phase de transition préparatoire, cette contribution augmente de 15 % par an. Enfin, dans une phase de transition accélérée, la proportion du coût des vaccins couverte par le gouvernement augmente par rapport au niveau précédent, pouvant atteindre 100 % du coût sur une période de cinq ans. Cependant, le financement des vaccins pour les activités de vaccination supplémentaire est à la charge des partenaires [67].

La mobilisation des ressources reste un défi majeur au vu du contexte économique dans les pays à faibles ressources. Les pays doivent toutefois se préparer à assumer l'entière responsabilité du financement des programmes d'immunisation qu'ils établissent.

CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif d'évaluer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins du Programme Elargi de Vaccination au Cameroun. Plus spécifiquement, il s'agissait : (i) d'identifier les vaccins et leurs cibles vaccinales, (ii) décrire leur cycle logistique et enfin (iii) présenter les défis de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun.

L'hypothèse selon laquelle un système de gestion efficient des vaccins, une capacité de la chaîne de froid optimale et un financement régulier assure la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement en vaccins au Cameroun était mitigée.

L'analyse a révélé que le Programme élargi de vaccination (PEV) dispose de 12 vaccins de routine, principalement destinés aux enfants de 0 à 24 mois. Cependant, le système de gestion logistique présente des faiblesses, notamment des ruptures de stock observées au cours des 5 dernières années (BCG, Penta, TD, bVPO, HPV, Rota, VAA) allant jusqu'à 4 mois et des pertes en vaccins. Parmi les principaux défis identifiés figurent une capacité de transport insuffisante pour assurer une distribution optimale des vaccins du niveau central vers les régions. Enfin, le financement des activités de la chaîne d'approvisionnement, était assuré par l'Etat et les partenaires.

Malgré un contexte politique et organisationnel favorable à la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement performante, sa soutenabilité reste compromise par ces défis, qu'il conviendrait de relever pour garantir la continuité des soins.

RECOMMENDATIONS

Au Ministère de la Santé Publique

- Intégrer la Direction de la Pharmacie du Médicament et des Laboratoires à la commission de réception des vaccins ;
- Renforcer le financement public pour l'achat des vaccins et y compris les coûts liés aux autres activités logistiques ;
- Optimiser le système de distribution des vaccins en renforçant la quantité de véhicules dédiés à leur transport du niveau central vers les régions ;
- Assurer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins.

Au Programme Elargi de Vaccination

- Renforcer la planification des stocks ;
- Réaliser des audits réguliers des stocks pour identifier les anomalies ou inefficacités.

REFERENCES


1. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Global Vaccine Action Plan 2011- 2020. Genève : OMS ; 2011
2. OMS, Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF). Franchir une nouvelle étape dans la gestion des vaccins grâce à l'outil de gestion des stocks en ligne (SMT). Genève : OMS, UNICEF ; 2022
3. OMS. Immunization Agenda 2030. Genève : OMS ; 2023
4. Organisation des Nations Unies (ONU). Une disparité mondiale existe dans l'accès aux vaccins essentiels [En ligne]. 2022 [Consulté le 29 novembre 2023]. Consultable à l'URL : <https://news.un.org/fr/story/2022/11/1129697>
5. Zaffran M, Vandelaer J, Kristensen D, Melgaard B, Yadav P, KO Antwi-Agyei, et al. L'impératif de renforcer les systèmes d'approvisionnement et de logistique des vaccins. Vacc. 2013 ; 31 : B73-80
6. Programme Elargi de Vaccination (PEV). Plan Pluri Annuel Complet révisé 2020-2023. Yaoundé ; PEV; 2020
7. Atangana O. Cameroun : Un retard d'approvisionnement crée une pénurie du vaccin BCG. Sci Dev Net. 2022
8. Centre National de Ressources Textuelles (CNRTL). Vaccin : étymologie de vaccin [En ligne]. 2012 [Consulté le 16 février 2024]. Consultable à l'URL : <https://www.cnrtl.fr/etymologie/vaccin>
9. OMS. Vaccins et vaccination : qu'est-ce que la vaccination [En Ligne]. 2023 [Consulté le 29 novembre 2023]. Consultable à l'URL : <https://www.who.int/fr/health-topics/vaccines-and-immunization>
10. Futura Média. Vaccin:qu'est-ce que c'est? [En ligne]. 2021 [Consulté le 18 février 2024]. Consultable à l'URL: <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-vaccin-4060/>
11. Canouïl E, Launay O. History and principles of vaccination. Rev Mal Respir. 2019 ; 36(1) : 74-81
12. Kirtland G. Les Vaccins : origines, principes et enjeux. Plan Vie. 2020
13. Gaudiaut.T. L'histoire de la vaccination:l'empirisme au génie génétique. 2021
14. Borde.V. Petite histoire de la vaccination. 2020
15. Labbé A. Amélioration de la gestion des vaccins du programme d'immunisation québécoise par la simulation à base d'agents [Mémoire]. Ecole Polytechnique de Montréal ; 2017
16. Nhaila S. Logistique d'approvisionnement du vaccin Covid-19 à la Préfecture Ain Sebaa-Hay Mohammadi [Mémoire]. ENSP Rabat ; 2021
17. OMS. La chaîne d'approvisionnement en vaccins et la logistique. Genève : OMS ; 2014
18. OMS Bureau régional de l'Afrique. Module 8 : gestion des vaccins. Brazzaville : OMS ; 2018
19. PEV. Normes et standards du Programme Elargi de Vaccination. Yaoundé : PEV; 2018
20. OMS. La chaîne du froid vaccinale. Genève: OMS ; 2015
21. OMS. Programme essentiel de vaccination : Chaîne d'approvisionnement et logistique. Genève: OMS ; 2014
22. PEV. Programme Elargi de Vaccination : Historique [En ligne]. 2023 [Consulté le 10 décembre 2023]. Consultable à l'URL : <https://pevcameroon.cm/apropos/histoires>
23. PEV. Programme Elargi de Vaccination : les vaccins [En ligne]. 2023 [Consulté le 10 décembre 2023]. Consultable à l'URL : <https://pevcameroon.cm/ressources/vaccins-du-pev>
24. Médecins Sans Frontières (MSF). Vaccins : Etat des lieux de l'accès dans les pays en développement et de la recherche. Lausanne : MSF; 2010

25. Berg L. Dalberg. Programmes de vaccination en Afrique : de nouvelles perspectives. [En ligne]. 2021 [Consulté le 12 sept 2024]. Consultable à l'URL : <https://dalberg.com/our-ideas/parteneriat-avec-gavi/>
26. Amref Health Africa. Vaccination en Afrique : 3 questions à Dr Mercy Mukui Mwangangi [En ligne]. 2024 [Consulté le 12 sept 2024]. Consultable à l'URL : <https://www.amref.fr/vaccination-en-afrique-3-questions-a-dr-mercy-mukui-mwangangi/>
27. Lakshmi Narain College of Technology (LNCT). Viabilité programmatique dans les contextes décentralisés. Nagar : LNCT ; 2021
28. LNCT. Financement et gestion des programmes de vaccination dans des contextes décentralisés. Nagar : LNCT ; 2021
29. Schlumberger M, Mireux F, Tchang SG, Mboutbogol D, Cheikh DO, Hissein AA, et al. Surveillance informatisée de la chaîne du froid en milieu tropical (Tchad). Med trop. 2011 ; 264-8
30. Ministère de la Santé, République du TOGO. Évaluation de la Gestion Efficace des Vaccins (GEV) au Togo. Résultats et recommandations. Lomé : MINSANTE ; 2011
31. Ateudjieu J, Kenfack B, Wakam Nkontchou B, Demanou M. Programme de vaccination et suivi de la chaîne du froid : état des lieux dans huit Districts sanitaires du Cameroun. BMC. 2013 ; 101
32. Betofe M, Basandja E, Losimba J. Efficacité de la gestion de vaccins et qualité de vaccination à l'antenne PEV Kisangani en République Démocratique du Congo. Pan Méd Jour. 2017 ; 12
33. UNICEF. La capacité de stockage des vaccins de routine au Gabon va tripler avec le nouveau magasin inauguré au sein de l'hôpital Nkembo [En ligne]. 2024. [Consulté le 12 sept 2024]. Consultable à l'URL : <https://www.unicef.org/gabon/communiqué-de-presse/la-capacité-de-stockage-des-vaccins-de-routine-au-gabon-va-tripler-avec-le>
34. UNICEF, PEV. Rapport Final de l'atelier d'Optimisation de la CAV en Guinée Conakry. Conakry : UNICEF, PEV ; 2017
35. OMS. Gestion Efficace des vaccins : guide de l'évaluateur. Genève : OMS ; 2021
36. Duclos P, Okwo-Bele JM. Recommandations et politiques vaccinales mondiales : le rôle de l'OMS. med sci2007;23(4):409-16
37. Santé Publique France. Dossier Pédagogique Protection collective vaccination. Paris : Santé publique ; 2017
38. Direction de la Vaccination et de la Surveillance Epidémiologique (DVSE). Plan Pluri Annuel Complet 2018-2022. 2017.Tchad: DVSE; 2018
39. National vaccine and Immunization Programm (NVIP). National Immunization Policy Guidelines. Nairobi: NVIP; 2023
40. Collège National de Pharmacologie Médicale. Vaccins : les points essentiels [En ligne]. 2023 [Consulté le 23 août 2024]. Consultable à : <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/vaccins-les-points-essentiels>
41. OMS. Déclaration de politique générale de l'OMS : révision de la politique relative aux flacons multidoses. Genève : OMS ; 2014
42. Agence de Médecine Préventive Bureau Régional Afrique (AMP). Plan d'amélioration des performances du PEV 2024-2025. Brazzaville : AMP bureau Régional Afrique ; 2023
43. Mkandawire T. Renforcer les chaînes d'approvisionnement de la Santé publique : Un cadre d'intégration. Vill Rea ; 2022 ; 8
44. John Snow, Inc. Manuel de logistique : Un guide pratique pour la gestion de la chaîne d'approvisionnement des produits de santé. Arlington VA : Usaid/proj deliv; 2011; 208

45. OMS. Vaccination systématique recommandée. [En ligne]. 2021 [Consulté le 23 août 2024]. Consultable à l'URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/tables/tableau_1_fr_nov_2021.pdf?sfvrsn=fde19d08_5&download=true
46. United States Agency for International Development (USAID). Evaluation des dimensions techniques de la chaîne d'approvisionnement. Washington : USAID ; 2018
47. PEV. Plan Pluriannuel Complet Mali 2017-2021. Mali : PEV ; 2018
48. Pharmaciens Sans Frontières - Comité International (PSF-CI). Guide pharmaceutique PSF-CI : l'approvisionnement en produits pharmaceutiques. Bordeaux : PSF-CI ; 2004
49. World Health Organization Expert Committee on Specifications for Pharmaceutical Preparation. Model guidance for the storage and transport of time - and temperature-sensitive pharmaceutical products. Geneva: World Health Organization; 2011
50. Guimond C. Payette A. Boisvert C. Bélanger G. Bessette L. Guide des normes et pratiques de gestion des vaccins. 2021
51. Fédération Internationale Pharmaceutique, Organisation Mondiale de la Santé (FIP/OMS). Bonnes Pratiques Pharmaceutiques. Lignes Directrices conjointes FIP/OMS sur les bonnes pratiques pharmaceutiques : normes pour la qualité des services pharmaceutiques. Genève : FIP/OMS ; 1992
52. Guillemain M. La traçabilité : état des lieux, évolutions et opportunités. [Thèse]. Université de Nantes ; 2013
53. Direction de la Pharmacie du médicament et des laboratoires (DPML). Evaluation des options pour améliorer le système d'information et de gestion logistique (SIGL) au Cameroun. Yaoundé: DPML; 2015
54. Global Alliance for Vaccine Immunization (GAVI). Joint Appraisal Cameroon. Yaoundé : GAVI ; 2020
55. PEV. Plan pluriannuel Complet 2016-2020. Abidjan : PEV ; 2016
56. PEV. Manuel de procédures administratives, financières et comptables du Programme Elargi de Vaccination. Yaoundé : PEV ; 2022
57. MINSANTE. Plan Pluriannuel Complet Benin 2019-2023. Bénin : MINSANTE ; 2019
58. OMS. Indicateurs harmonisés pour le suivi et l'évaluation des systèmes de gestion des achats et des stocks. Genève : OMS ; 2011
59. Tata H, Wuliji T, Cinnella E. Outils d'évaluation des ressources humaines pharmaceutiques. 2011
60. UNICEF. Revue externe du Programme Elargi de Vaccination au Congo en 2023. Brazzaville : UNICEF ; 2023
61. Programme de technologie appropriée en santé (PATH). Une nouvelle génération de chaînes d'approvisionnement des vaccins est indispensable à l'amélioration des Résultats de Santé. Washington : PATH ; 2015
62. MINSANTE. Plan Pluriannuel Complet 2016-2020. Burkina Faso : MINSANTE ; 2017
63. Unité Pharmaceutique Pharmaciens Sans Frontières-Comité Internationale (UPPSF-CI). Module III Gestion des Médicaments. Bordeaux: UPPSF-CI; 2004
64. WHO. State of the world's vaccines and immunization [En ligne]. 2009 [Consulté le 23 août 2024] ; Consultable à l'URL : <https://iris.who.int/handle/10665/44169>
65. GAVI. Joint-Appraisal-Chad. N'Djamena: GAVI; 2019
66. GAVI. Co-financing information sheet cote d'Ivoire. Abidjan: GAVI; 2019
67. GAVI. Co-financing information sheet Kenya. Nairobi: GAVI; 2019
68. GAVI. Gavi alliance Co-financing Policy. Washington: GAVI; 2015

ANNEXES

Annexe 1

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES SCIENCES BIOMÉDICALES COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE Tel/ fax : 22 31-05-86 22 311224 Email: decanatfmsb@hotmail.com		THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I FACULTY OF MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES INSTITUTIONAL ETHICAL REVIEW BOARD
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ref. : N° 1015 /UY1/FMSB/VD/C/DAASR/CSO

10 JUIN 2024

CLAIRANCE ÉTHIQUE

Le COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE (CIER) de la FMSB a examiné
La demande de la clairance éthique soumise par :
M.Mme : BITYE BI MVONDO ESTHER ANDRIANE **Matricule: 20S1225**

Travaillant sous la direction de :

- ♦ Pr ESSI Marie-José
- ♦ Dr MBOLE Jeanne Mauricette

Concernant le projet de recherche intitulé : **Analyse situationnelle de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun**



Les principales observations sont les suivantes

Evaluation scientifique	
Evaluation de la convenance institutionnelle/valeur sociale	
Equilibre des risques et des bénéfices	
Respect du consentement libre et éclairé	
Respect de la vie privée et des renseignements personnels (confidentialité) :	
Respect de la justice dans le choix des sujets	
Respect des personnes vulnérables :	
Réduction des inconvénients/optimalisation des avantages	
Gestion des compensations financières des sujets	
Gestion des conflits d'intérêt impliquant le chercheur	

Pour toutes ces raisons, le CIER émet un avis favorable sous réserve des modifications recommandées dans la grille d'évaluation scientifique.

L'équipe de recherche est responsable du respect du protocole approuvé et ne devra pas y apporter d'amendement sans avis favorable du CIER. Elle devra collaborer avec le CIER lorsque nécessaire, pour le suivi de la mise en œuvre dudit protocole. La clairance éthique peut être retirée en cas de non - respect de la réglementation ou des recommandations sus évoquées. En foi de quoi la présente clairance éthique est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

LE PRESIDENT DU COMITE ETHIQUE



BITYE BI MVONDO Esther Andriane
Pharmacien
MPH
Résidente de Santé Publique SP4
andriane_bimvondo@yahoo.fr Cameroun-Yaoundé
Tél (+237): 695 94 18 34/ 651 56 47 37

Yaoundé, le 01 Août 2024

Au
Secrétaire Permanent du programme Elargi
de Vaccination

Objet : Demande d'une autorisation de recherche

Monsieur le Secrétaire Permanent,

Je viens respectueusement auprès de votre haute bienveillance solliciter l'obtention d'une autorisation de recherche afin de mieux conduire mes travaux de recherche en vue de la rédaction de mon Diplôme d'Etudes Spécialisé (DES) de santé publique.

En effet, je suis étudiante de 4^{ème} année de résidanat de santé publique à la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I. Pour ce mémoire le thème choisit s'intitule « Analyse situationnelle de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun ». Ce travail est par le Professeur ESSI Marie-José , Anthropologue médicale.

En prélude à cette demande, une clairance éthique du Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche de la FMSB à été obtenue. Dans le soucis du respect des règles de la pratique de la recherche scientifique, je sou mets à votre appréciation le protocole ci-joint et une copie de ladite clairance.

Dans l'attente d'une suite favorable, veuillez agréer, Monsieur le Secrétaire Permanent, l'assurance de mon profond respect.



BITYE BI MVONDO Esther Andriane

Annexe 3

FORMULAIRE D'INFORMATION

Madame, Monsieur,

Dans le cadre d'une recherche académique coordonnée par l'investigateur principal BITYE BI MVONDO Esther Andriane, en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes spécialisées en Santé publique; le Département de Santé Publique de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I réalise une étude intitulée **Analyse situationnelle de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun**. Celle-ci est dirigée le Professeur ESSI Marie-José, Anthropologue médicale.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer la soutenabilité de la chaîne d'approvisionnement des vaccins au Cameroun. De manière spécifique, il s'agira de: (i) Identifier les vaccins utilisés et leur cibles vaccinales; (ii) Décrire leur cycle logistique, et enfin (iii) Présenter les défis de la chaîne d'approvisionnement des vaccins. En vue d'atteindre cet objectif, nous souhaiterions recueillir des informations auprès de votre structure.

Risques : L'étude ne présente aucun risque.

Bénéfices: Les données probantes issues de cette recherche seront utilisées afin d'identifier les différents goulots d'étranglement du circuit des vaccins dans l'optique de contribuer au renforcement de l'efficience de la chaîne d'approvisionnement des vaccins.

Le principe de confidentialité sera dûment respecté. Le participant disposera d'un droit d'accès aux données et nous nous tenons à votre disponibilité pour toute question et préoccupation relatives tout au long de cette étude et plusieurs mois après.

Nous joindre au moindre problème aux adresses :

Investigateur : BITYE BI MVONDO Esther Andriane Tel: 695 94 18 34 / 651 56 47 37

Courriel : andriane_bimvondo@yahoo.fr

Grille d'extraction des données

Dimensions	Composantes	Documents
Vaccins	Type Forme pharmaceutique Conditionnement Cibles	1. Normes et standards du Programme Elargi de vaccination, Cameroun Mai 2018 2. Présentation de la section logistique et maintenance du Programme Elargi de Vaccination, Janv, fev, Mars, Avr, Mai 2024
Cycle logistique	Approvisionnement SIGL Contrôle qualité Organisation et personnel	1. Normes et standards du Programme Elargi de vaccination, Cameroun Mai 2018 2. Manuel de procédures administratives, financières et comptables du Programme Elargi de Vaccination, juin 2022 3. Organigramme du Programme Elargi de Vaccination, sept 2022 4. Rapports annuels du Programme Elargi de Vaccination 2019, 2020, 2021, 2022,2023 5. Plan Pluriannuel Complet du Programme Elargi de Vaccination révisé 2021-2023
Défis	Chaîne du froid Transport et distribution Gestion des déchets Financement	1. Normes et standards du Programme Elargi de vaccination, Cameroun Mai 2018 2. Manuel de procédures administratives, financières et comptables du Programme Elargi de Vaccination, juin 2022 3. Présentation de la section logistique et maintenance du Programme Elargi de Vaccination Avril 2024 1. Plan Pluriannuel Complet du Programme Elargi de Vaccination révisé 2021-2023 2. Rapports annuels du Programme Elargi de Vaccination 2019, 2020, 2021,2022, 2023

Grille d'observation

TRAÇABILITE DU SYSTEME D'INFORMATIONS		
Commande, Gestion des Stocks	1. Bordereau de livraison	
	2. Bon de commande	
	3. Fiche d'inventaire	
	4. Fiche de stocks	
Informations fournies par le plan d'approvisionnement	1. Description des produits	
	2. Classe de produits	
	3. Consommations mensuelles moyennes	
	4. Stocks disponibles	
	5. Besoins prévisionnels	
	6. Budget prévisionnel	
	7. Nom(s) et Adresse(s) du (des) fournisseur(s)	
TRANSPORT		
1. Type de véhicule		
2. Chaîne de froid		
STOCKAGE		
1. Calculs des besoins de stockage		
2. FEFO (First Expired First Out)		
Procédures de bon entreposage	1. Nettoyage régulier	
	2. Local sans humidité	
	3. Bon éclairage	
	4. Ventilation	
	5. Equipements de lutte contre incendie	
	6. Régulateur de température	
	7. Bonne disposition des cartons	
	8. Présence d'étagères	

Annexe 6

Outil d'Evaluation du système de gestion logistique révisé

ANALYSE SITUATIONNELLE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS AU CAMEROUN

SECTION II : AQUISITION DES VACCINS

N°	QUESTIONS	R
1	a. Existe-t-il une équipe chargée de la quantification des besoins pour le PEV ? 1. Oui 2. Non b. Si Oui, de combien de personnes ? _____ c. De qui est-elle constituée ? 1. Cadres du PEV 2. Spécialistes des achats 3. Bailleurs de fonds 4. Partenaires 5. Autres _____ d. Si Non, à qui revient cette responsabilité ? _____ e. Quelle est sa qualification ? _____	/ _ /
2	Les prévisions sont-elles faites en utilisant: <i>1. les données sur la distribution aux utilisateurs 2. les données sur les distributions et sorties des produits 3. le stock disponible à tous les niveaux 4. des données démographiques ou de prévalence de maladie/morbidité 5. des statistiques de service</i>	/ _ /
3	Quelle est la fréquence d'actualisation des prévisions ? <i>1. Mensuelle 2. Trimestrielle 3. Semestrielle 4. Annuelle</i>	/ _ /
4	Les plans d'approvisionnement à court terme sont-ils établis sur la base des besoins prévus? <i>1. Oui 2. Non</i>	/ _ /
5	Ces plans d'approvisionnement prennent-ils en compte les éléments suivants des systèmes logistiques: <i>1. Le stock disponible 2. la consommation (distribution aux utilisateurs ou sorties des produits) 3. les pertes et les ajustements 4. les délais de livraison des fournisseurs / donateurs 5. les niveaux de stock établis 6. les calendriers d'expédition et de Manutention 7. le besoin d'un stock de sécurité</i>	/ _ /
6	En général, les quantités reçues correspondent-elles aux quantités commandées (pour tous les produits) et les délais de livraison prévus sont-ils respectés aux niveaux suivants:	/ _ /
7	Quelle est la périodicité des commandes ? <i>1. Mensuelle 2. Trimestrielle 3. Semestrielle 4. Annuelle 5. Autres _____</i>	/ _ /
8	Quelle méthode d'achat utilisez-vous le plus souvent ? <i>1. Adjudication 2. Appel d'offre 3. Marché gré à gré 4. Achats directs 5. Autres _____</i>	/ _ /
9	Selon vous, à quel pourcentage les vaccins commandés sont-ils livrés ?	/ _ /
10	En général, les commandes sont-elles livrées dans les délais prévus? <i>1. Oui 2. Non</i>	/ _ /
11	Quel est le délai de livraison des vaccins ?	/ _ /

SECTION III : CONTROLE DE LA TEMPERATURE ET STOCKAGE

12	Existe-t-il de procédures écrites pour le stockage et la manutention de tous les vaccins à tous les niveaux du système ? 1. Oui 2.Non	/__/
13	a. Le système de chaîne de froid est-elle suffisante en quantité et en qualité pour assurer la conservation des vaccins ? 1. Oui 2.Non b. Quelle est son appréciation ?	/__/
14	La capacité de stockage existante est-elle suffisante pour prendre en charge les quantités actuelles de Vaccins si l'on veut éviter qu'une rupture de stock ne se produise? 1. Oui 2.Non	/__/

SECTION IV GESTION DES STOCKS

15	Les outils de gestion logistique comprennent-ils: 1. Bon de commande 2.Fiche d'inventaire 3.Fiche de stock 4.Bon de livraison 5. Autres_____	/__/
16	Quel mode de gestion utilisez-vous pour la gestion de stock des vaccins ? 1. Electronique 2. Manuscrite 3. Autres_____	/__/
17	Comment qualifiez-vous votre mode de gestion ? 1. Médiocre 2.Assez bien 3.Bien 4. Excellent	/__/
18	Réalise-t-on au moins un inventaire physique annuel de tous les produits dans les entrepôts de stockage? 1. Oui 2. Non	/__/
19	Existe-t-il un plan de distribution documenté ? 1. Oui 2.Non Si oui, ce plan spécifie-il quel type de système de distribution devrait être utilisé pour distribuer les vaccins entre les différents niveaux? 1. Oui 2.Non	/__/
20	Y a-t-il aux niveaux appropriés un nombre suffisant de véhicules en bon état de marche disponibles, avec le carburant et les chauffeurs nécessaires, pour répondre au plan de distribution souhaité ? 1. Oui 2. Non	/__/
21	Le Programme fait-il face aux problèmes de rupture de stocks ?	/__/
22	Y a-t-il eu des ruptures de stock pour l'un des vaccins au cours des 12 derniers mois ? 1. Oui 2.Non Si oui, a. Quels sont les vaccins qui connaissent le plus grand nombre de ruptures de stock? _____ b. Pendant combien de temps sont-ils généralement en rupture de stock? _____ c. Quelles sont les causes de ces ruptures de stock _____	/__/

23	Le(s) responsable(s) chargé(s) de la logistique a-t-il (ont-ils) le même niveau d'autorité pour la prise de décision que d'autres responsables d'unités fonctionnelles? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i>	/__/
24	Le personnel chargé de la gestion des vaccins dispose-t-il d'une description écrite de son emploi comprenant les responsabilités logistiques? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i>	/__/
25	Le(s) responsable(s) chargé(s) de la logistique a-t-il (ont-ils) reçu des formations continues ? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i> Si oui, à quand remonte la dernière formation? _____	/__/

SECTION V: PLANIFICATION ET COORDINATION

26	Comment qualifiez-vous votre mode de gestion ? 1. <i>Médiocre</i> 2. <i>Assez bien</i> 3. <i>Bien</i> 4. <i>Excellent</i>	/__/
27	a. Y a-t-il un système d'information en gestion logistique (SIGL)? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i> b. Si Oui, Comment le trouvez-vous ? 1. <i>Caducue et inefficace</i> 3. <i>Caducue mais peu efficace</i> 4. <i>Caducue mais efficace</i> 4. <i>A la pointe et efficace</i> 5. <i>Autres</i> _____	/__/ /__/
28	Les rapports du système d'information à tous les niveaux du système montrent-ils: 1. <i>stock disponible</i> 2. <i>la quantité distribuée ou sortie</i> 3. <i>les pertes et les ajustements</i> 4. <i>les quantités reçues</i>	/__/
29	Quel est le pourcentage approximatif des rapports du système d'information reçus à temps pouvant être utilisés pour les décisions logistiques (commande, distribution etc.)? _____	/__/
30	Quels sont les mécanismes de rétro-information logistiques vers le(s) niveau(x) inférieur(s)? 1. <i>Aucune</i> 2. <i>Téléphone</i> 3. <i>Rapport</i> 4. <i>Réunions</i> 5. <i>Visite de supervision</i> 6. <i>Autres</i>	/__/
31	Les rapports de gestion logistique soit-il transmis à temps? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i> Quel est selon vous leur taux de promptitude? _____	/__/
32	Comment se fait la planification des approvisionnements ? _____	
33	a. Quel est l'origine des fonds alloués à l'approvisionnement en vaccins ? 1. <i>Fonds propres</i> 2. <i>Etat</i> 3. <i>Partenaires</i> 4. <i>Autres</i> _____ b. Quel est le budget alloué par l'Etat ?	/__/ /__/
34	Le niveau de financement est-il « adéquat » ou « plus qu'adéquat » pour les éléments suivants de la chaîne d'approvisionnement?	/__/
35	Existe-t-il actuellement un trou financier à combler pour les vaccins ? 1. <i>Oui</i> 2. <i>Non</i>	/__/
36	Avec quelle fréquence les membres du personnel logistique du niveau central avec personnel du niveau inférieur suivant (ex.: région, district) communiquent-ils ? 1. <i>Jamais</i> 2. <i>Une fois par semaine</i> 3. <i>Une fois par mois</i> 4. <i>Une fois par trimestre</i> 5. <i>Une fois par an</i>	/__/

37	Un processus est-il mis en place qui vise à combler les lacunes du personnel d'un point de vue des connaissances et des capacités? 1. Oui 2.Non	/__/
38	Existe-t-il des procédures et des lignes directives écrites (ex.: manuels, aides de travail, normes) aidant le personnel à assumer correctement ses responsabilités logistiques? 1. Oui 2.Non	/__/
39	Le personnel chargé de la gestion des vaccins dispose-t-il d'une description écrite de son emploi comprenant les responsabilités logistiques? _____	
40	Les visites de supervision sont-elles conduites pour le personnel ? 1. Oui 2.Non Si oui, a quelle fréquence? 1. trimestriellement 2. Semestriellement 3.Annuellement	/__/
41	Quels types d'activités ont lieu lors de ces visites de supervision? <i>a. revue des procédures de prévision des besoins b. revue des procédures de commande de produits c. inventaire physique d. examen des fiches et des rapports logistiques e. observation du stockage des vaccins f. examen des fiches et des rapports logistiques discussion du budget pour les activités logistiques formation sur le terrain pour améliorer la performance professionnelle i. Discussion de ce qui marche et de ce qui ne marche pas</i>	/__/
42	Quelles sont les difficultés d'origine interne rencontrées pour assurer la disponibilité des vaccins? _____	
47	Quelles sont les difficultés liées à: a. L'accès financier des vaccins _____ b. L'accès géographique des vaccins? _____	

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
DEDICACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE	vi
LISTE DES ABREVIATIONS	xiii
LISTE DES FIGURES	xiv
LISTE DES TABLEAUX.....	xv
RESUME	xvi
ABSTRACT.....	xvii
Chapitre I : INTRODUCTION GENERALE	1
I- CONTEXTE	2
II- JUSTIFICATION	3
III- QUESTION DE RECHERCHE	3
a) Question principale.....	3
b) Questions secondaires	3
IV- HYPOTHESE DE RECHERCHE	3
V- OBJECTIFS	3
a) Objectif général	3
b) Objectifs spécifiques	3
VI- CADRE CONCEPTUEL	3
1. Liste des variables	3
2. Définitions opérationnelles	5
VII- INTERET DE LA RECHERCHE.....	6
VIII- CADRE THEORIQUE	6
Chapitre II : REVUE DE LA LITTERATURE	7
I- DE LA VACCINATION EN SANTE PUBLIQUE.....	8
I-1. Histoire des vaccins et du principe immunologique	8
I-2. Composition et classification des vaccins	9
I-3. Chaîne d’approvisionnement des vaccins	10
I-3-1. Logistique des vaccins	11
I-2-2. Chaîne du froid (CdF).....	13

I-3. Programme Elargi de Vaccination (PEV).....	14
II- ETAT DE LA QUESTION SUR LA SOUTENABILITE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS	15
Chapitre III : METHODOLOGIE.....	19
III.1. TYPE DE L'ETUDE.....	20
III.2. SITE	20
III.3. DUREE DE L'ETUDE	20
III.4. POPULATION D'ETUDE	20
III.5. OUTILS DE COLLECTE.....	20
III.7. PROCEDURE	20
VIII. ANALYSE DES DONNEES	21
Chapitre IV : RESULTATS.....	22
I- POPULATION D'ETUDE	23
II- VACCINS ET CIBLES VACCINALES	24
III- CYCLE LOGISTIQUE DES VACCINS	27
IV- DEFIS DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DES VACCINS.....	32
V. ANALYSE GLOBALE.....	36
Chapitre V : DISCUSSION	37
I- LIMITES DE L'ETUDE.....	38
II- POPULATION D'ETUDE	38
III- VACCINS ET CIBLES VACCINALES	39
IV- CYCLE LOGISTIQUE.....	42
V- DEFIS DE LA CHAÎNE D'PPROVISIONNEMENT DES VACCINS	47
CONCLUSION.....	48
RECOMMANDATIONS	48
REFERENCES	48
ANNEXES.....	xlvi