

DIPLOME INTER-UNIVERSITAIRE INTERNATIONAL DE VACCINOLOGIE



ANNEE 2014



N°219

INTRODUCTION DU VACCIN ANTI-PNEUMOCOCCIQUE DANS LE PEV AU SENEGAL : CAS DU DISTRICT SANITAIRE CENTRE DE DAKAR (GASPARD CAMARA)

MEMOIRE

PRESENTE ET SOUTENU PUBLIQUEMENT

Le 28 Novembre 2014

Par

Docteur Kantome GAYE LY

MEMBRES DU JURY

<u>PRESIDENT</u> :	M. Cheikh Saad Bouh	BOYE	Professeur
<u>MEMBRES</u> :	M. Alioune	DIEYE	Professeur
	M. Ousmane	NDIAYE	Professeur
	Mme Ndèye Coumba TOURE	KANE	Professeur
<u>DIRECTEUR DE MEMOIRE</u> :	M. Alioune	DIEYE	Professeur

DEDICACES

A mon père in Memoriam : Tu nous as toujours guidés sur le droit chemin

A ma mère à qui je souhaite longue vie

A Habib à qui je dis : Merci d'avoir supporté et accompagné ton « éternelle étudiante » d'épouse depuis le PCM1

A mes frères et sœurs

A toute ma belle famille

A mes neveux et nièces

REMERCIEMENTS

A notre Directeur de mémoire Monsieur le Professeur Alioune DIEYE

Pour avoir accepté de diriger ce travail.

A tous ceux qui nous ont aidé à réaliser ce travail :

Dr Ousseynou Badiane de la division immunisation du Ministère de la santé et de l'action sociale.

DR Ndèye Maguette Ndiaye NDOME Médecin chef du district Centre de Dakar pour nous avoir accueillies dans son service et nous avoir prodigué des conseils.

Mme Arame Diassé, votre passion pour le travail bien fait force l'admiration. Merci pour tous les sacrifices consentis pour nous faciliter nos recherches.

Au Personnel de la PMI de la Caisse de Sécurité Sociale particulièrement à Mme Mariétou Mody Ly Diagne pour sa franche collaboration.

Au personnel du centre Gaspard CAMARA pour le soutien et pour la bonne collaboration.

A tous les encadreurs du DIUI de Vaccinologie.

A Nestlé Sénégal

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à cette formation

A l'ensemble des étudiants du DIUI de Vaccinologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar promotion 2013-2014,

HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et président du Jury, Monsieur le Doyen Cheikh Saad Bouh BOYE,

Cher maître, vous nous avez honorés en acceptant de présider le jury de ce travail. Nous avons toujours trouvé en vous humilité et courtoisie. Votre sens de l'andragogie, vos qualités intellectuelles et le pragmatisme qui caractérise votre enseignement nous ont séduits.

A notre Maître, Monsieur le Professeur Alioune DIEYE

Nous sommes honorés de votre présence dans ce jury. De part vos qualités d'enseignant, vous nous avez fait d'avantage aimer et cette matière fondamentale qu'est l'immunologie. La rigueur scientifique dont vous avez fait montre au cours de notre formation et au cours de ce travail forcent l'admiration.

A notre Maître, Monsieur le Professeur Ousmane NDIAYE

Nous sommes honorés de votre présence à ce jury,

Nous avons toujours apprécié vos qualités intellectuelles, votre humilité. Ne vous considérez vous pas comme un apprenant de tous les jours ? Votre ardeur dans le travail constitue pour nous une source d'inspiration. Vous n'avez de cesse de nous encourager et nous vous en remercions.

A notre Maître Mme Le Professeur Ndèye Coumba TOURE KANE

Nous sommes honorés de votre présence à ce jury,

LISTE DES ABBREVIATIONS

ACD : atteindre chaque district

AMM : autorisation de mise sur le marché

BCG : bacille de Calmette et Guérin

BS : boîte de sécurité

(CbpA): La choline binding protein A

CS : centre de santé

FC. : Fragment du complément

FAR : femme en âge de reproduction

GAVI : Global alliance vaccine international

GVAP : Global vaccine action plan ou plan d'action mondial pour les vaccins 2011-2020

Hib :haemophilus influenzae B

IIP : infections invasives au pneumocoque

MAPI : manifestations adverses post immunisation

MSAS: Ministère de la santé et de l'action sociale du Sénégal

OMD : objectif du millénaire pour le développement

OMS : organisation mondiale de la santé

PCM1 : première année du premier cycle d'études médicales

PEV : Programme élargi de vaccination

PM I : Centre de protection maternelle et infantile

PS : Poste de santé

SAB : seringue autobloquante

TNM : tétanos néonatal et maternel

UNICEF : organisation des nations unies pour l'enfance

Fragment Fc des IgG et C1q du Complément)

VPC ou PCV : vaccin conjugué à une protéine

PCV13 vaccin avec 13 sérotypes de pneumocoques et conjugué à une protéine

VPO : vaccin polio oral

TABLE DES MATIERES

.Introduction	7
II .Analyse situationnelle	7
II.1.PE V	7
II.1.1.Historique du PEV	7
II.1.1.2.Objectifs du PEV au Sénégal	8
II.1.3.Impact du PEV sur la morbidité et la mortalité	8
II.2.Justification de l'introduction du vaccin anti-pneumococcique dans le PEV	9
II.2.1.Données épidémiologiques	9
II.2.2.Facteur de virulence du Pneumocoque	10
II.2.3.La résistance du pneumocoque aux antibiotiques	12
II.2.4.Facteur coût du vaccin anti-pneumococcique	12
II.2.5.Le vaccin anti-pneumococcique PCV13	13
II.2.6.Propriétés du vaccin anti-pneumococcique PCV13	13
II.2.7.Calendrier de vaccination après introduction du vaccin anti-pneumococcique	14
III.METHODOLOGIE	14
III1. Objectifs	14
III 2. Type d'étude	15
III 3 Cadre d'étude	14
III 4 Population et Méthode	17
III.4 1 Population d'étude	16
III4 2 Méthodes	17
IV. Résultats	21
V. Commentaire	33
VI. Conclusion et recommandations	34

I. INTRODUCTION

La vaccination est un acte qui vise à conférer à un organisme la capacité de lutter efficacement contre les agents d'une maladie donnée.

Dans le monde, les infections à pneumocoque sont la première cause de décès par maladies évitables par la vaccination chez les enfants de moins de 5 ans. L'OMS estime que près d'un million d'enfants de moins de 5 ans meurent chaque année des suites des infections liées au pneumocoque.

C'est fort du rôle important de la vaccination dans la réduction de la mortalité chez les enfants de moins de 5 ans, que l'OMS et l'UNICEF ont préconisé en 2009 l'introduction du vaccin anti pneumococcique conjugué dans le Programme Elargi de Vaccination (PEV) dans le but d'accélérer la cadence vers l'atteinte de l'ODD 4.

La vaccination anti pneumococcique est le moyen le plus efficace pour lutter contre les infections invasives dues au pneumocoque.

Conformément à l'engagement du Sénégal devant le GVAOP, la mise en œuvre de cette introduction est effective au Sénégal depuis novembre 2013

Dans ce travail, nous nous proposons d'étudier l'impact du vaccin anti pneumococcique sur la couverture vaccinale et sur la performance du PEV à partir du district sanitaire Centre de Dakar.

II. ANALYSE SITUATIONNELLE

II.1. Le programme élargi de vaccination (PEV)

II.1.1. Historique

La vaccination contre la variole a été le point de départ de la vaccination car c'est Edward Jenner qui en 1792 a démontré le bien-fondé de la vaccination contre cette maladie. Depuis, l'utilisation généralisée et ciblée du vaccin contre la variole a permis d'aboutir à l'éradication de cette maladie.

Et c'est à Alma-Ata (URSS) en 1974 [6] que l'OMS, et l'UNICEF, forts du succès remporté par la vaccination contre la variole, et devant la constatation que 5 millions d'enfants de moins de 5 ans mouraient chaque année dans le monde, ont lancé le programme élargi de vaccination.

Leur but était de venir à bout des 6 maladies que sont : la tuberculose, le tétanos, la coqueluche, la poliomyélite, la diphtérie et la rougeole et de rendre les vaccins accessibles à tous les enfants du monde.

L'OMS et l'Unicef sont parvenus dans les années 80 à la vaccination universelle des enfants à l'aide de 6 vaccins (BCG, coqueluche, diphtérie, rougeole, tétanos et VPO). L'objectif était de vacciner 80% de tous les enfants d'ici à 1990.

Les résultats obtenus ont dépassé les attentes allant jusqu'à 85 % de taux de couverture.

Par la suite, le PEV s'est enrichi d'autres vaccins grâce à l'alliance GAVI qui a pu financer l'introduction de nouveaux vaccins dans les pays les plus pauvres.

II.1.2. Objectifs du PEV au Sénégal

Initié au Sénégal en 1976 sous la direction du Service National des Grandes endémies du Ministère de la santé, le PEV avait pour mission la réduction de la morbidité et de la mortalité liées aux maladies cibles évitables par la vaccination.

Le programme s'est progressivement enrichi d'autres vaccins tels que les vaccins contre la rougeole, la fièvre jaune, l'Hémophilus influenzae B, l'hépatite virale B et récemment d'autres vaccins ont été introduits à savoir le vaccin anti- pneumococcique et le vaccin contre la rubéole. Le vaccin contre le rotavirus est annoncé prochainement.

Le PEV est un instrument de choix dans la lutte contre les maladies évitables par vaccination.

Le choix stratégique est de vacciner au moins 90% des enfants (avant l'âge de 1 an) contre 11 maladies cibles dans chaque district et par an : Tuberculose, Diphtérie, Tétanos, Coqueluche, Poliomyélite, Rougeole, Fièvre Jaune, Hépatite B, Infections à Hib, Rubéole, Infection à pneumocoque aussi les femmes enceintes et FAR contre le tétanos.

Mais aussi contribuer à l'éradication de la poliomyélite, de la rougeole et du syndrome de rubéole congénital, maintenir l'élimination du tétanos maternel et néonatal, contrôler la fièvre jaune, contrôler les méningites à méningocoque, introduire de nouveaux vaccins et de nouvelles technologies.

II.1.3. Impact du PEV sur la morbidité et la mortalité

Il a été observé grâce au PEV :

- une diminution significative des cas de rougeole depuis 2003 :

La morbidité est en baisse de + 90%,
Il n'y a aucun cas de décès depuis 2005,
Plus de 5.000 décès d'enfants sont évités.

- L'éradication de la poliomyélite:

Le pays est libre de poliovirus sauvage de 1998 à Décembre 2009

Ainsi le Sénégal est le premier pays francophone d'Afrique de l'Ouest certifié libre de poliovirus sauvage autochtone en 2004.

- Lutte contre les épidémies de fièvre jaune :

Il y a un faible risque de survenue d'épidémies de fièvre jaune grâce aux campagnes menées dans tous les districts jusqu'en 2012 au moins,

-La validation de l'élimination du tétanos maternel et néonatal s'est faite en décembre 2011 :

Aucun district n'a une incidence supérieure à un cas de TNM pour 1000 nouveau-nés

-Le contrôle de l'incidence des Méningites bactériennes pédiatriques à Hib ;

-Le contrôle des épidémies récurrentes de méningites à méningocoques A.

-La contribution du PEV dans la réduction de la mortalité chez les moins de 5ans :

Le taux de mortalité infantile est passé 61 pour 1000 en 2005 (EDS 2005) à 47 pour 1000 en 2010 (EDS V_MICS 2010 -2011)

II 2 -Justifications de l'introduction du vaccin anti pneumococcique dans le PEV

II.2.1. Données épidémiologiques

Les infections à *Streptococcus pneumoniae* sont d'une grande fréquence, surtout aux âges extrêmes de la vie. : le jeune âge (<5 ans; particulièrement <2ans),

Il en est de même chez d'autres groupes à risque telles que :

- les personnes immunodéprimées, surtout en cas de comorbidité avec VIH au stade Sida, de cancer, de drépanocytose forme homozygote, de syndrome néphrotique, d'asplénie ; de carence nutritionnelle ,de sevrage prématuré ;

-lors de la garde collective, de l'exposition au tabagisme et autres polluants

et lors de l'infection grippale.

Elles peuvent développer des formes sévères voire mortelles

Le pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*) est un germe commensal des voies respiratoires, responsable d'infections non invasives et invasives communautaires qui peut causer une bactériémie responsable de septicémie ou d'infections plus localisées telles que la pneumonie, la méningite, les arthrites, les otites et les ostéites.

Les infections à pneumocoque sont la première cause de décès par maladies évitables par la vaccination chez les enfants de moins de 5 ans (WHO 2004 Global Immunization Data) L'OMS estime que près d'un million d'enfants de moins de 5 ans meurent chaque année des suites des infections liées au pneumocoque.

La pneumonie entraîne dans 1 cas sur 5 le décès chez les enfants dans le monde. Parmi les décès néonataux et chez les enfants de moins de 5 ans dans le monde 17% sont causés par la pneumonie(12). Il est aussi reconnu que le pneumocoque est la principale cause des pneumonies sévères chez les enfants dans les pays en voie de développement. La pneumonie est la seconde cause majeure des décès des enfants de moins de 1 an en Afrique : plus de 700 000 décès par an (estimation de 2008) soit 18% de tous les décès après la diarrhée (19%) et avant le paludisme 16%(2)

Au Sénégal, l'incidence de la pneumonie chez les enfants de moins de 5 ans est estimée par l'OMS entre 2000 et 3000 pour 100 000 dont 100-300 décès(13)

Selon l'OMS la méningite due au pneumocoque est responsable de décès ou des handicaps de 40 à 75% des enfants qui en sont touchés. La surveillance des méningites bactériennes conduite au Sénégal a montré que le pneumocoque était en 2008 responsable de plus de 60% des cas avec une létalité de 49% et 9% de complications à type d'hydrocéphalie, paralysie, difficultés cognitives, perte auditive. Suite à l'introduction du vaccin contre le HIB, la proportion du pneumocoque parmi les méningites bactériennes est passée de 20% en 2004 à 62% en 2008 (1)

II.2 2. Facteurs de virulence du Pneumocoque (4)

La structure antigénique de la capsule polysaccharidique

Le pneumocoque possède plusieurs facteurs de virulence capables de jouer un rôle clé dans la pathogenèse de la pneumonie.

Les plus connus sont la capsule polysaccharidique, le complexe peptidoglycan/ acide teichoïque, la protéine pneumococcique de surface A, l'adhésine pneumococcique de surface A, la pneumolysine, l'autolysine, la neuraminidase et la hyaluronidase.

- **Caractères antigéniques :**

- Capsule**

Elle est constituée polyosides spécifiques du type

Sa composition polymorphe est à la base du sérotypage des souches.

Cette capsule est le facteur principal de virulence grâce à ses propriétés anti-opsonophagocytaires.

Sa pathogénicité est multifonctionnelle:

- Son activité cytotoxique s'exerce sur les cellules respiratoires et endothéliales.
- Elle a un effet pro-inflammatoire (capacité de liaison au fragment Fc des IgG et C1q du Complément).
- Elle est à l'origine de 90 sérotypes classés en 45 sérogroupes.

- la pneumolysine

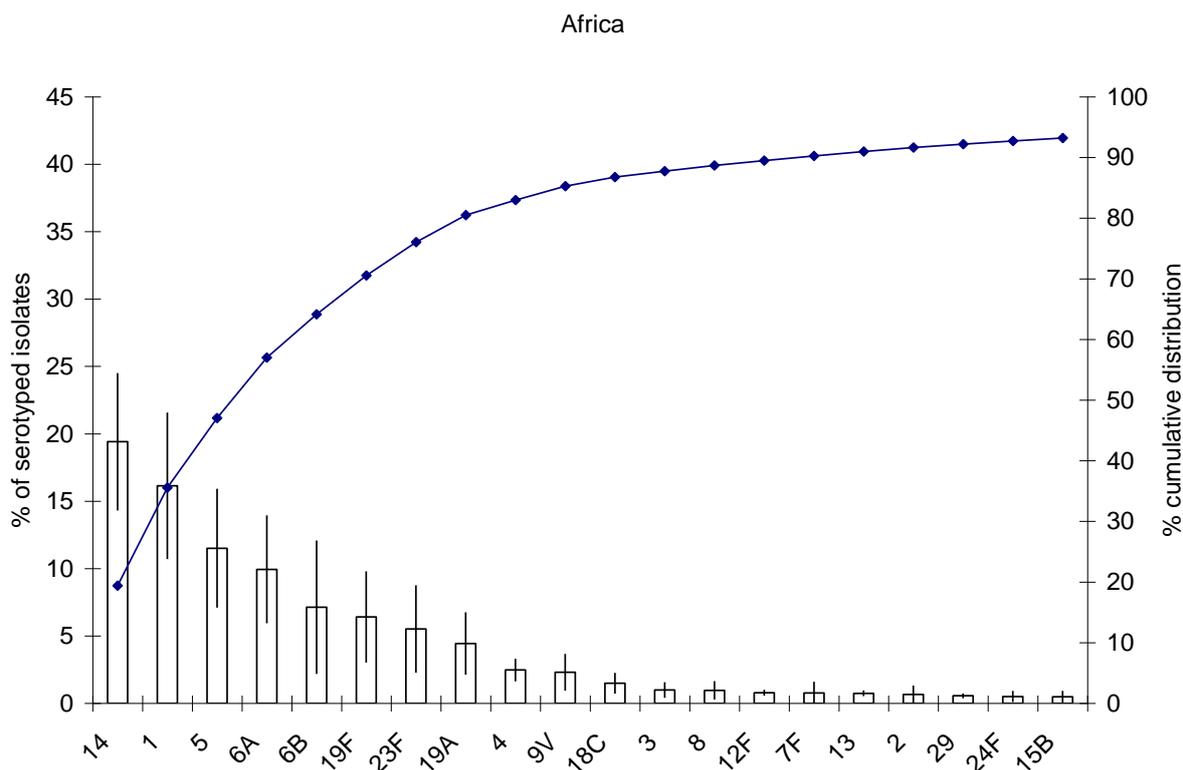
C'est une protéine intracellulaire relâchée lors de la lyse bactérienne. Elle fixe le Fc des IgG et active la voie du complément.

- Protéines hydrolytiques cytoplasmiques

- La leucocidine pneumococcique favorise la lyse des leucocytes, contribue ainsi à la propagation du germe dans les tissus.
- La choline binding protein A (CbpA) a une affinité avec l'acide sialique, favorise son passage à travers les muqueuses.
- La sérine protéase entraîne la dégradation des immunoglobulines, le fibrinogène et les autres protéines de la matrice extracellulaire, d'où la pénétration des pneumocoques dans les muqueuses et le système sanguin.
- L'IgA1 protéase contribue aux phénomènes d'invasion et de colonisation en accentuant l'adhérence aux cellules épithéliales en présence d'IgA.

• Variétés sérotypiques

Streptococcus pneumoniae comprend environ 90 sérotypes dont 23 sont responsables de 88% des infections à pneumocoque et seulement 11 sont responsables de plus de 80% des infections à pneumocoque chez les enfants de moins de 5ans.



- Figure 1: Sérotypes de *Streptococcus pneumoniae*

II 2 3. Résistance aux antibiotiques

L'intérêt du vaccin pneumococcique, déjà évident du fait de la mortalité élevée due à la virulence de certains sérotypes, s'est accru ces dernières années en raison de la résistance croissante de ce germe aux antibiotiques, et en particulier à la pénicilline. Cette résistance est surtout retrouvée dans certains sérotypes (23F, 9V, 19F, etc.). Elle concerne également d'autres pénicillines et bêta-lactamines. Il existe, en plus, des résistances multiples concernant, souvent et simultanément, bêta-lactamines, chloramphénicol, tétracyclines et macrolides. Un progrès important a été réalisé avec la mise au point de vaccins conjugués(11).

II 2 4. Facteur coût du vaccin

Le vaccin anti-pneumococcique conjugué est actuellement vendu dans les officines privées du Sénégal, mais son coût est hors de portée pour la majorité des populations. Introduit dans le PEV de routine, il devient gratuitement accessible à toute la population.

II 2 5. Le vaccin anti-pneumococcique conjugué (9)

Caractéristiques du vaccin

Depuis le 9 décembre 2009, une AMM a été délivrée au vaccin Prévenar 13®, vaccin pneumococcique 13-valent qui contient: 2,2 µg de polyside pneumococcique conjugué à la protéine vectrice CRM197 des sérogroupes 1, 3, 4, 5, 6A, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F et 23F, et 4,4 µg de polyside du séro groupe 6B. Il a remplacé progressivement le vaccin 7-valent.

D'après les données du Centre national de référence des pneumocoques(9), il couvrait, en 2008, 67,8 % des sérotypes rencontrés dans les IIP des enfants de 0 à 23 mois et 77,6 % de celles des enfants de 24 à 59 mois.

Mode d'administration, dose, schéma de vaccination, conservation

Le vaccin doit être administré à la dose de 0,5ml par voie intramusculaire.

Le schéma vaccinal est le suivant : 3 doses avec 4 semaines d'intervalle .Ce vaccin est recommandé à partir de 6-10-14 semaines .Le rappel à 12 mois améliore la réponse immunitaire. Le vaccin doit être conservé entre + 2 °C et + 8 °C et ne doit pas être congelé.

II.2 .6 .Propriétés du vaccin anti-pneumococcique conjugué

Il stimule une réponse immunitaire forte chez les nourrissons et jeunes enfants en induisant une réponse immunitaire de type T-dépendante.

Le rappel du vaccin améliore la réponse immunitaire et confère une bonne mémoire immunologique.

Il protège contre les infections systémiques et mucosales et influe sur la colonisation rhinopharyngée. L'immunité de masse (herd immunity) conférée par les vaccins VPC est responsable d'une protection additionnelle indirecte très significative. Il fait partie des premiers vaccins à réduire significativement la résistance aux antibiotiques.

II.2.7. Calendrier de vaccination après introduction du vaccin anti pneumococcique

Un nouveau calendrier vaccinal est proposé (Tableau I).

Tableau I nouveau calendrier vaccinal

Nouveau calendrier

Age	Calendrier actuel	Nouveau calendrier
Naissance	BCG + VPO zéro	BCG + VPO zéro + HepB*
6 semaines	Penta 1 + Pneumo 1 + VPO1	Penta 1 + Pneumo 1 + VPO1 + Rota1
10 semaines	Penta 2 + Pneumo 2 + VPO2	Penta 2 + Pneumo 2 + VPO2 + Rota2
14 semaines	Penta 3 + Pneumo 3 + VPO3	Penta 3 + Pneumo 3 + VPO3 + VPI*
9 mois	RR + VAA	RR1 + VAA
15 mois		RR2

*Prévu en 2015

III. METHODOLOGIE

III.1. Objectifs

L'objectif général est de déterminer l'impact de l'introduction du vaccin anti-pneumococcique PCV13 dans le PEV de routine durant la période janvier à Juin 2014 au district Centre de la Région Médicale de Dakar.

Les objectifs spécifiques sont :

- L'analyse des données de la couverture vaccinale en PCV 13;
- L'analyse des données de la complétude et de la promptitude des rapports mensuels ;

-L'analyse de l'accessibilité et l'utilisation des services PEV par la catégorisation des différentes unités de vaccination ;

-L'identification des modes de conservation et de gestion du vaccin ;

-L'étude de la pharmacovigilance et de la sécurité des vaccins.

L'exploitation des données recueillies nous permettra de formuler des recommandations visant à améliorer la performance du PEV.

III.2.type d'étude

C'est une étude rétrospective transversale et descriptive.

III.3.CADRE D'ETUDE

Le district sanitaire centre est l'un des 10 districts de la Région Médicale de Dakar. Il se situe dans le territoire départemental de la ville de Dakar qui compte au total 4 districts. La carte qui suit présente les limites géographiques du district. La population est estimée à 347393 habitants, occupant une superficie de 28Km². Le district sanitaire centre est purement urbain, ayant tous les problèmes liés aux phénomènes urbains à savoir l'explosion démographique, aggravée par l'exode rural.

Ainsi, la forte concentration humaine est plus marquée dans les quartiers de Grand-Dakar, Usine Bène Tally, Usine Niary Tally, Hlm et dans la commune d'arrondissement de Hann Bel Air.

Les conséquences relatives à la promiscuité facilitée par l'émergence d'habitats spontanés anarchiques comme HLM montagne, Hann/gare, Darou Salam, Potou, Hann/Parc, Keur NGor ont impacté négativement sur le développement de la santé des populations.

Le district compte 13 postes opérationnels et 12 unités secondaires, soit un total de 25 unités de vaccination.

Tableau II: Répartition géographique des unités de vaccination du district centre de la Région Médicale de Dakar

Postes de santé (n=11)	Centres de santé (n=4)	Structures parapubliques (n=5)	Cliniques (n=5)
Georges Lahoud	Gaspard Kamara : Centre de santé de référence	CMS Douanes	Clinique Internationale
Liberté 5	Hann	CMS Poste	Croix Bleue

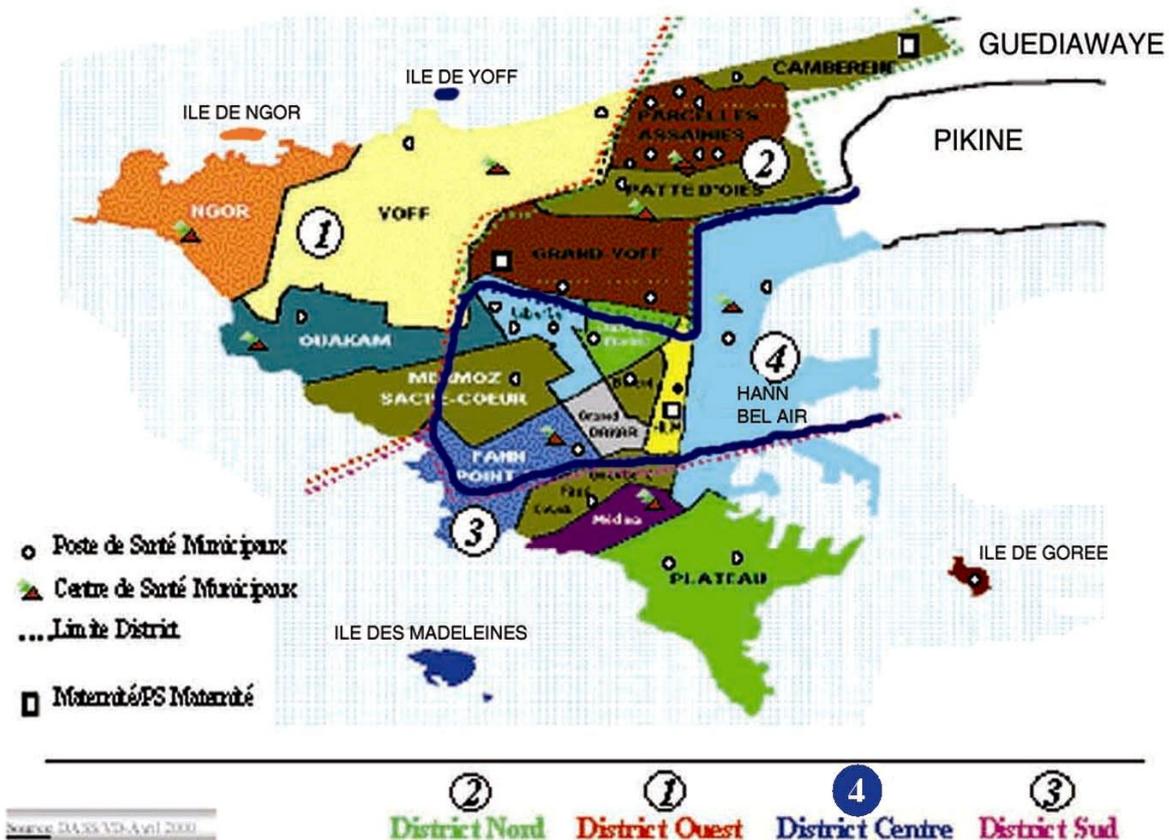


Figure 2 : Carte sanitaire du district Centre de la Région Médicale de Dakar

III.4. Population et méthodes

III.4.1. Population d'étude

-Population primaire :

Elle est constituée des enfants fréquentant les centres et postes de santé relevant du district Centre.

-Population secondaire:

Elle est constituée des enfants âgés de 0 à 11 mois avec comme critère d'inclusion, la résidence dans l'aire géographique du district Centre et comme critères d'exclusion, les enfants âgés de plus de 11 mois ou n'appartenant pas au district.

III.4.2. Méthodes

La collecte des données est basée sur l'exploitation des rapports mensuels transmis au district, des carnets de commande de vaccins, des fiches de stock, des plans d'action et des fiches de température.

Elle a porté aussi sur les rapports de supervision du district.

Les paramètres étudiés portaient sur les données démographiques, la chaîne de froid, l'archivage des rapports, l'enregistrement, la sécurité vaccinale et la pharmacovigilance

III.4.2.1 Outils de recueil des données et des indicateurs

Les données ont été recueillies sous forme d'interviews et l'administration de questionnaires.

a) Les données démographiques

Ces données permettent de calculer les besoins en vaccins et consommables.

Au Sénégal, on utilise comme mode de calcul de l'effectif de la population, le recensement général de 2002 avec une réactualisation annuelle de 0,25%. La cible 0-11 mois ainsi que celle des femmes enceintes est estimée à 3,9%. Selon l' (EDS).

b) Composante Chaîne de froid/gestion des vaccins

b 1 Chaîne de froid

Il a été vérifié que les rapports de supervision au niveau des postes de santé certifient :

- que les réfrigérateurs utilisés sont bien homologués, mais aussi que les glacières et les accumulateurs de froid existent et en quantité suffisante pour assurer la conservation des vaccins lors de leur transport;
- la disponibilité d'un thermomètre interne pour une prise biquotidienne (matin et soir) de la température du réfrigérateur et le remplissage de la feuille de température ;
- le rangement des vaccins dans le réfrigérateur.

-La valeur normale de la température doit se situer entre + 2C° et +8C°, le nombre de jours où la température est sortie de cette fourchette durant la période de l'étude est noté. Ceci permet d'apprécier la qualité de la conservation des vaccins.

b-2 Pour la gestion des vaccins,

L'évaluation a porté aussi sur les données de la supervision :

A savoir ;

- la disponibilité du matériel répondant aux normes en qualité et en quantité: réfrigérateur, glacières, accumulateurs de froid ;
- la conservation des feuilles de relevés de température: garant de la fiabilité de la chaîne de froid ;
- le respect ou non des normes de rangement des vaccins ;
- l'existence d'un thermomètre interne au niveau des réfrigérateurs ;
- le nombre de fois où une température anormale est notée durant la période ;

- la disponibilité des fiches de gestion de stock de vaccins pour l'année 2014 ;
- la mise à jour ou non des fiches individuelles (PCV13):
- la vérification de l'enregistrement des mouvements de vaccins pour la période considérée ;
- -le remplissage correct ou non des fiches individuelles de vaccins: par « correct », on entend complètement et bien rempli avec les stocks critiques (mini, alerte et maxi), la date, l'origine, la destination, les mouvements (entrées/sorties), les numéros de lot et la date d'expiration des vaccins, la balance et les stocks enregistrés ;
 - l'existence ou non d'un outil standard pour la commande et la livraison de vaccins et autres ;
 - les intrants: la conformité sur le double du bon de commande et de livraison de vaccins archivés dans l'outil est vérifiée ;
 - le remplissage correct ou non des bons de Commande / bons de livraison de vaccins et autres intrants de 2014: le cachet, la date, le numéro du bon, le stock disponible, le nom, la signature, le numéro de lot, la date de péremption sont vérifiés ;
 - la mise à jour ou non des fiches individuelles/fiches de stock des consommables pour la période de janvier à juin 2014: voir si dans la fiche individuelle de gestion des consommables, l'opération est enregistrée ;
 - tous les consommables doivent exister dans la fiche individuelle (Seringues autobloquantes (SAB) 0,05ml, SAB 0,5ml ; seringues de dilution 2ml, seringues de dilution 5ml, et boîtes de sécurité (BS) ;
 - les différents stocks critiques qui sont calculés et mentionnés (minima, alerte et maxima) et tous les items doivent être renseignés ; la balance est correcte.

c) Composante rapportage et archivage :

Le système de santé publique en général et la vaccination en particulier ne peut exister sans données pour les alimenter.

L'évaluation de cette composante *rapportage et archivage* portera sur:

- L'existence des copies des rapports mensuels du PS pour les 6 premiers mois de 2014

: vérifier l'existence ;

- ou la disponibilité de tous les rapports des PS ; c'est la *complétude* des rapports pour les 6 premiers mois de l'année 2014 ;
- la transmission à temps des rapports mensuels : Vérifier les dates de transmission sur les copies des rapports. Ces rapports doivent arriver au district avant le 5 de chaque mois. Ce qui permettra de calculer la *promptitude* dans la transmission.
- le remplissage complet (tous les items PEV) de chacun des rapports de l'année : Vérifier le remplissage des champs, du nom, de la signature du responsable, et de la date.
- le classement des rapports par ordre chronologique : voir comment sont classés les rapports durant cette période.

d) Composante sécurité vaccinale:

La sécurité vaccinale constitue une étape importante dans la vaccination. Nous vérifions si la structure dispose d'un plan de gestion des déchets et de moyens de protection à type de BS; et surtout d'un mode de traitement adéquat des déchets.

e) Composante :vaccinovigilance

La vaccination engendre aussi des effets secondaires pouvant être bénins ou parfois graves, mais devant être surtout notifiés et pris en charge.

III.4.2.2. Définition opérationnelle des indicateurs

a).Population cible: 0-11mois

Population cible de 0 -11 mois = population totale de la période d'étude X 0,039

b).Couverture vaccinale

Couverture vaccinale rapportée pour le PCV13:

Nombre d'enfant ayant reçu l'antigène/Population cible pour la période d'étude

c).Taux d'abandon entre PCV13 _1 et PCV13 _3

Permet d'apprécier le pourcentage d'enfants qui ont pris la 1^{ère} dose de PCV13 mais pas la 3^{ème} durant cette période de Janvier à Juin 2014.

Les enfants vaccinés seront comptés sur le registre et le TACOJO

(Nombre d'enfants vaccinés au PCV13 _1–nombre d'enfants vaccinés au PCV13 _3) x100/Nombre d'enfants vaccinés au PCV13 _1

d) Catégorisation de la performance des unités de vaccination

la catégorisation de la performance des différentes unités de vaccination basée sur l'étude l'accessibilité et l'utilisation des services PEV :

Catégorie : 1 taux de couverture en PCV13-1 supérieur ou égal à 80%(bon accès), taux d'abandon inférieur à 10 % (bonne utilisation);

Catégorie : 2 Taux de couverture en PCV13-1 supérieur à 80 %et taux d'abandon supérieur à 10%(mauvaise utilisation)

Catégorie 3 : mauvais accès (Couverture PCV-13 -1 inférieure à 80%) et taux d'abandon inférieur à 10% (bonne utilisation)

Catégorie 4 : Taux de couverture en PCV13-1 inférieur à 80%(mauvais accès) et taux d'abandon supérieur à 10%

e) Complétude de la notification

(Nombre de rapports reçus) x 100/(Nombre de rapports attendus)

f) .Promptitude de la notification:

(Nombre de rapports reçus à temps) x 100/(Nombre de rapports attendus)
 Les rapports des PS doivent arriver au niveau du superviseur des soins de santé primaires au plus tard le 05 de chaque mois. La mention de la date d'arrivée sur le rapport par le superviseur faisant foi.

III.4.3-Analyse statistique

Le logiciel Excel^R a été utilisé.

IV. RESULTATS

IV.1. Couverture vaccinale

Tableau III : Couverture vaccinale sur la période d'étude (janvier à juin 2014)

	Nombre d'enfants	Population cumulée	Couverture mensuelle	Couverture cumulée
JUIN 2014				
PCV-13-1	806	5 192	71%	77%
PCV-13-2	711	5 056	63%	75%
PCV-13-3	833	5 367	74%	79%
MAI 2014				
PCV-13-1	735	4 386	65%	78%
PCV-13-2	771	4 345	68%	77%
PCV-13-3	846	4 534	75%	80%
AVRIL 2014				
PCV-13-1	764	3 651	68%	81%
PCV-13-2	827	3 574	73%	79%
PCV-13-3	854	3 688	76%	82%
MARS 2014				
PCV-13-1	915	2 887	81%	85%
PCV-13-2	860	2 747	76%	81%
PCV-13-3	927	2 834	82%	84%
FEVRIER 2014				
PCV-13-1	908	1 972	80%	87%
PCV-13-2	887	1 887	79%	84%
PCV-13-3	950	1 907	84%	84%
JANVIER 2014				

PCV-13-1	1 064	1 064	94%	94%
PCV-13-2	1 000	1 000	89%	89%

Tableau IV: Couverture mensuelle

La couverture mensuelle représentée dans le tableau IV montre que :

	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14
PCV-13-1	94%	80%	81%	73%	65%	71%
PCV-13-2	89%	79%	76%	73%	68%	63%
PCV-13-3	85%	84%	82%	73%	75%	74%
COUVERTURE MENSUELLE						

Tableau V : Couverture vaccinale cumulée de janvier à juin 2014.

	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14
PCV-13-1	94%	87%	85%	81%	78%	77%
PCV-13-2	89%	84%	81%	79%	77%	75%
PCV-13-3	85%	84%	84%	82%	80%	79%
COUVERTURE CUMULEE						

***Le taux de couverture vaccinale est en nette régression au fil des mois. De Janvier à Juin 2014**

PCV13_1 est passé de 94% à 77% , PCV13_3 est passé de 89% à 75% ,PCV13_ 3 de 85% à 79%

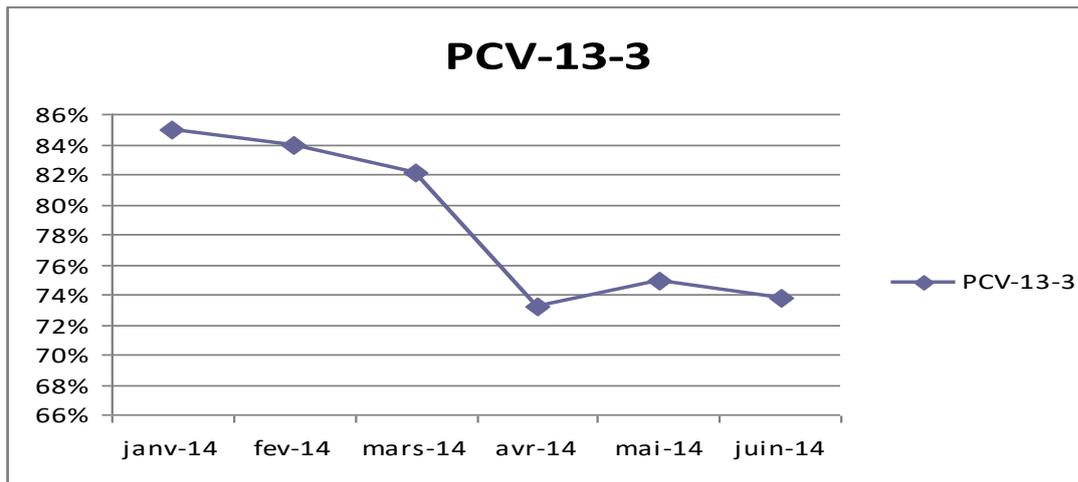


Figure 3 : Courbe d'évolution de la couverture mensuelle au PCV13_3

La courbe de couverture mensuelle montre aussi que les taux de couverture sont de plus en plus faibles avec le temps.

IV.2. Accessibilité et Utilisation : CATÉGORISATION des postes

Tableau VI : Accessibilité et utilisation: catégorisation des postes

District	Poste de santé	Population totale	Centres de vaccination	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14	juil-14
Centre	Georges Lahoud	1570	1	cat_3	cat_3	cat_3	cat_4	cat_4	cat_4	cat_3
Centre	BOURGUIBA	5 629	2	Cat 4	cat_3	cat_3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	PS LIBERTE6	2 064	2	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	PS DERKLE	3 791	4	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1
Centre	PS HANN VILLAGE	1 419	3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	PS HANN MER	1 339	1	car3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	CS GRAND DAKAR	3 047	1	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	PS HLM	2 240	1	cat2	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1
Centre	CS HANN	1 379	2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2
Centre	GASPARD	1 348	2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2	cat2
Centre	PS CROIX ROUGE	1 580	1	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3
Centre	LIBERTE 2	987	1	cat3	cat3	cat4	cat4	cat4	cat3	cat3
Centre	CS HLM	1 832	2	cat2	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1	cat1
Centre	PS FANN/HOKH	664	1	cat4	cat4	cat4	cat4	cat4	cat4	cat4
Centre	District	57 862	37							
	Total	28 912	32	cat2	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3	cat3

Le PS de Derklé : catégorie 1 de Janvier à Juin.

Le CS de HLM avec ses 2 centres de vaccinations: Janvier Catégorie 2, de Février à Juin Catégorie 1

Le PS de Fann Hock : catégorie 4 de Janvier à Juin

Tableau VII : Accessibilité et utilisation des postes de santé classés par catégorie

		Classification par catégorie selon l'accessibilité et l'utilisation						
Catégorie de postes de santé		janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14	juil-14
Bon accès et bonne utilisation	Cat 1	1	4	4	3	3	3	3
Bon accès et mauvaise utilisation	Cat 2	4	1	1	1	1	1	1
Mauvais accès et bonne utilisation	Cat 3	7	8	7	7	7	8	9
Mauvais accès et mauvaise utilisation	Cat 4	2	1	2	3	3	2	1
Total postes de sante		14	14	14	14	14	14	14

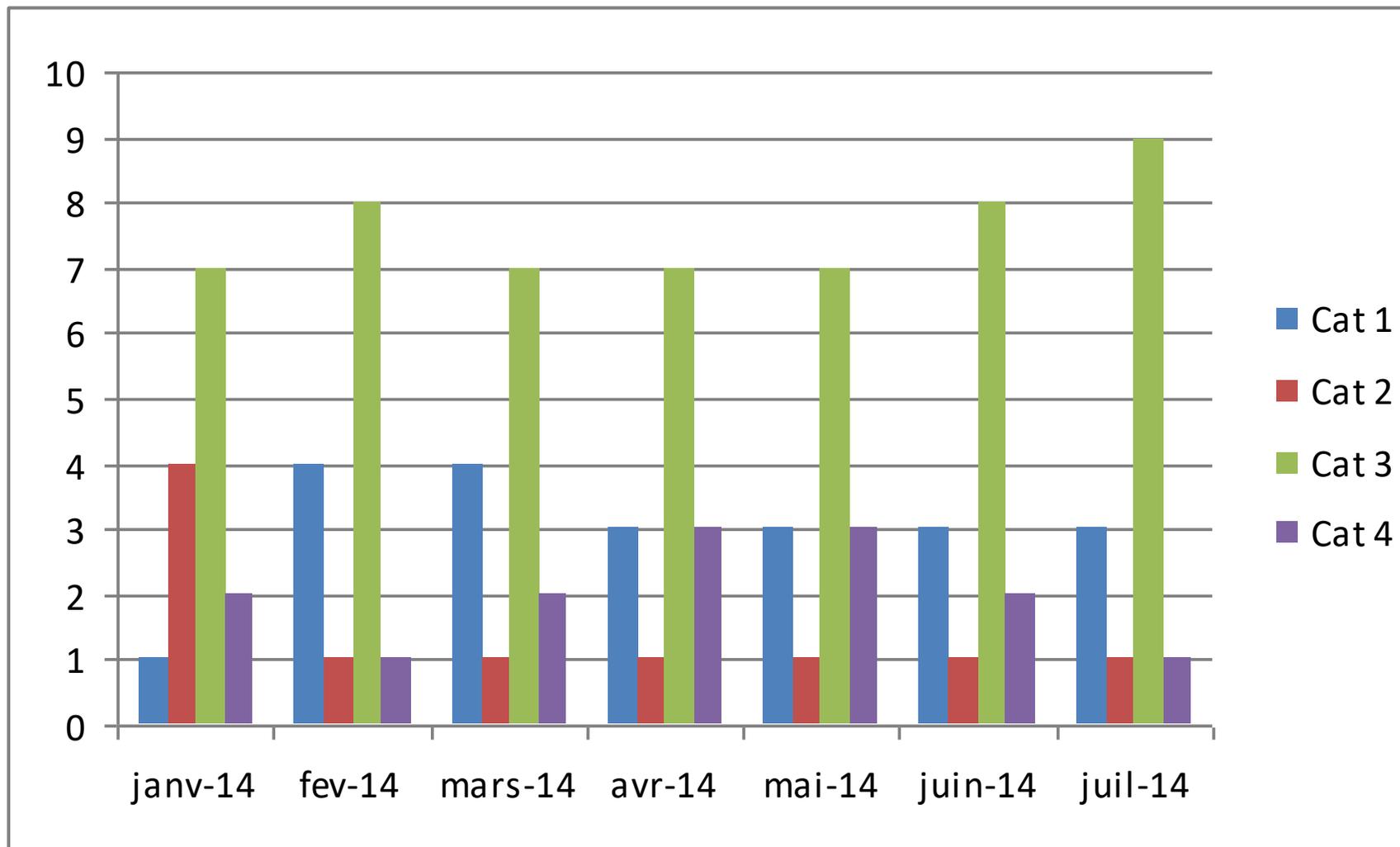


Figure 4 : Classification de l'accessibilité et de l'utilisation des postes de santé par catégorie selon le mois.

Catégorie 1

Janvier ; un poste de santé ,

Février et Mars : 4 postes

Avril Mai et Juin : 3 postes

Catégorie 2

Janvier : 4 postes

De février à juin : un poste

Catégorie 3 :

Pour les mois de Janvier, mars ,avril et mai :7postes

Pour les mois de Février et Juin 8 postes

Catégorie 4

Janvier, Mars et Juin : cette catégorie est représentée au niveau de 2 PS par mois

En Février au niveau d'un PS et en Avril au niveau de 3 PS

On peut considérer au vu de cette classification que c'est la catégorie 3 qui est représentée de façon plus homogène

IV.3. COMPLETUDE ET PROMPTITUDE DES RAPPORTAGES MENSUELS

Tableau VIII : Complétude et promptitude des reportages mensuels

Monitoring de la complétude et de la promptitude des rapports mensuels								
Districts	Poste de santé	Population totale	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14
Centre	Georges Lahoud	1 570	T	T	T	T	T	T
Centre	BOURGUIBA	5 629	T	T	T	T	T	T
Centre	PS LIBERTE 6	2 064	T	T	T	T	T	T
Centre	PS DERKLE	3 791	T	T	T	T	T	T
Centre	PS HANN VILLAGE	1 339	T	T	T	T	T	T
Centre	PS HANN/MER	1 339	T	T	T	T	T	T
Centre	PS GRAND DAKAR	3 074	T	T	T	T	T	T
	CS HLM	2 240	T	T	T	T	T	T
Centre	CS HANN	1 348	T	T	T	T	T	T
Centre	GASPARD	1 348	T	T	T	T	T	T
Centre	PS CROIR ROUGE	1 580	T	T	T	R	T	T
Centre	LIBERTE 2	987	R	T	T	T	R	R
Centre	CS HLM	1 832	T	T	T	T	T	T
Centre	PS FANN HOKH	664	T	T	T	T	T	T
Centre	District	57 862						
	Total	86667	14	14	14	14	14	14
	Rapports reçus à temps		13	13	14	13	13	13
	Rapports NON reçus à temps		1	1	0	1	1	1
	Complétude		100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Promptitude		93%	93%	100%	93%	93%	93%

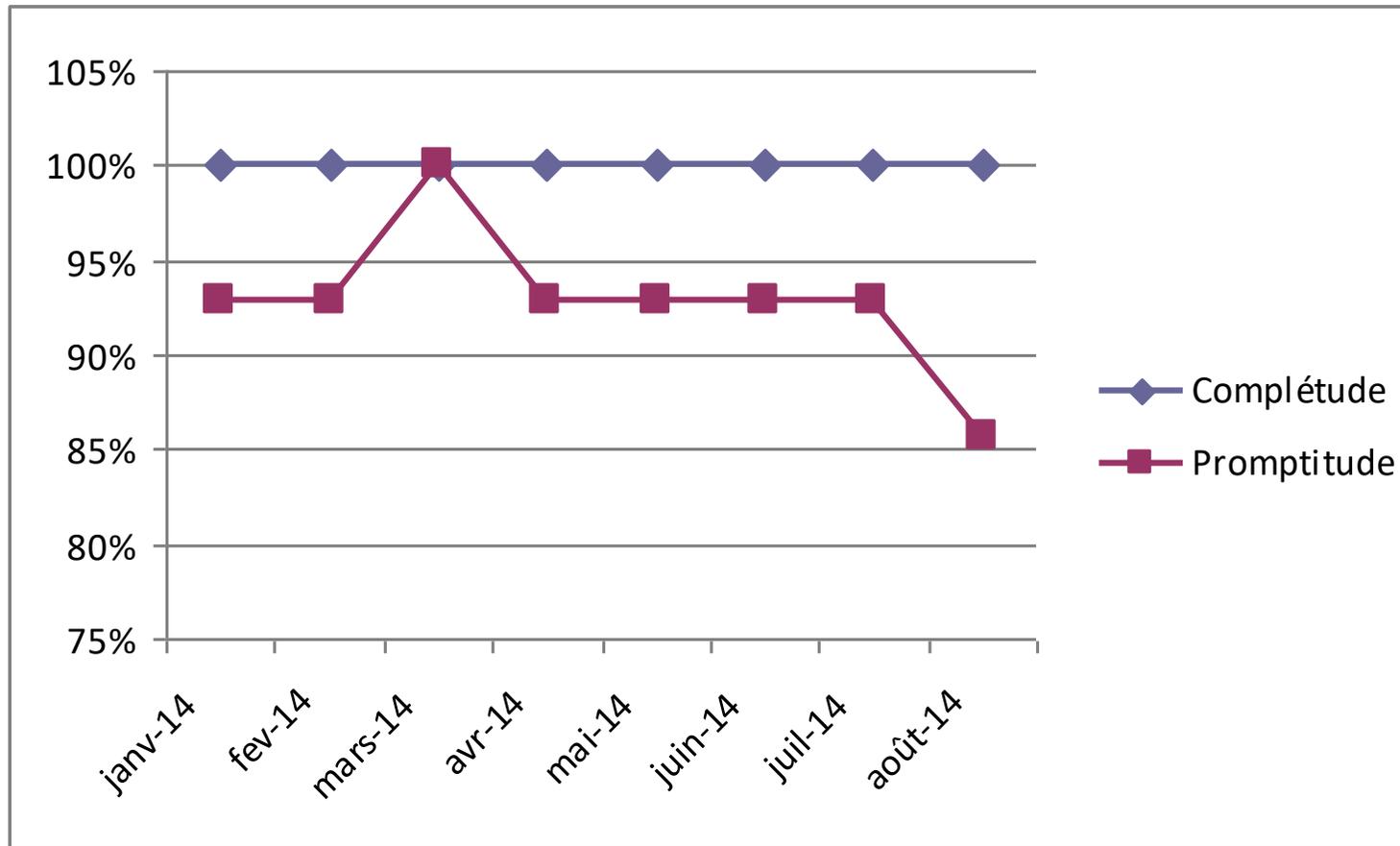


Figure 5: Evolution de la complétude et de la promptitude au cours de la période d'étude

La complétude des rapports est à 100% pour tous les PS

La promptitude des rapports n'a été à 100% qu'au mois de Mars 2014, pour les autres mois elle était à 93%

IV. 4. Evolution des températures de la chaine de froid

Tableau IX: Evolution des températures maximales de la chaine de Froid

			Températures maximales Attention à l'exposition des vaccins à des températures élevées !					
Districts	Poste de santé	Population totale	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14
Centre	GEORGE LAHOUD	1 570	8	8	8	8	8	20
Centre	BOURGUIBA	5 629	7	7	6	8	8	8
Centre	PS LIBERTE6	2 064	8	8	7	6	6	8
Centre	PS DERKHLE	3 791	6	6	8	9	8	6
Centre	PS HANN VILLAGE	1 416	8	8	8	8	8	6
Centre	PS HANN MER	1 339	8	8	8	8	8	8
Centre	CS GRAND DAKAR	3 074	5	6	7	5	4	4
Centre	PS HLM	2 240	7	7	8	8	8	8
Centre	CS HANN	1 379	8	8	8	10	10	10
Centre	GASPARD	1 348	8	5	7	7	6	5
Centre	PS CROIX ROUGE	1 580	5	6	6	6	7	8
Centre	LIBERTE2	987	8	8	8	8	8	8
Centre	CS HLM	1 832	7	8	8	6	8	10
Centre	PS FANN/HOKH	664	4	3	8	7	3	4
Centre	District	57 862						
	Total		14	14	14	14	14	14
		nbre défauts	0	0	0	2	1	3
		% normal	100%	100%	100%	86%	93%	79%
		% défaut	0%	0%	0%	14%	7%	21%

la température maximale a été normale de janvier à Mars 2014 au niveau de tous les PS par contre elle a été anormale au mois (Avril :2 PS, Mai:1 PS, Juin : 3PS).

Tableau X : Evolution des températures minimales de la chaine de froid

			Températures minimales					
			Attention à l'exposition des vaccins à la congélation !					
Districts	Poste de santé	Population totale	janv-14	fev-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14
Centre	GEORGE LAHOUD	1 570	2	2	2	2	2	8
Centre	BOURGUIBA	5 629	5	3	3	5	3	5
Centre	PS LIBERTE 6	2 064	2	2	3	2	2	2
Centre	PS DERKLE	3 791	4	4	4	4	5	4
Centre	PSHANN/VILLAGE	1 416	4	4	2	4	2	1
Centre	PSHANN/MER	1 339	2	2	2	2	2	2
Centre	CS GRAND DAKAR	3 074	2	2	3	2	2	2
Centre	PS HLM	2 240	4	3	5	6	4	4
Centre	CS HANN	1 379	2	2	2	2	2	2
Centre	GASPARD	1 348	2	2	4	4	2	3
Centre	PS CROIX ROUGE	1 580	3	3	3	2	3	3
Centre	LIBERTE 2	987	2	2	3	2	4	2
Centre	CS HLM	1 832	3	3	3	4	3	4
Centre	PS FANN/HOKH	664	2	2	4	3	2	2
Centre	District	57 862						
	Total	28 912	14	14	14	14	14	14
	Nbre défauts		0	0	0	0	0	1
	% normal		100%	100%	100%	100%	100%	93%
	% défaut		0%	0%	0%	0%	0%	7%

Durant la période de Janvier à Juin 2014 une température minimale normale de la chaine de froid a été observée dans tous les PS sauf une seule fois au niveau d'un PS en juin .

IV 4 -Vaccinovigilance

Aucun cas de MAPI n'a été notifié au niveau district.

IV 5 -Sécurité vaccinale

Il existe un circuit de gestion des déchets selon les normes.

Le district dispose de 2 brûleurs

L'incinérateur de la région médicale qui se trouve au centre Phillippe Maguilen

Senghor accueille et traite au besoin tous les déchets provenant du District Centre

V- COMMENTAIRES

La couverture vaccinale (cumulée) pour le PCV13 _3 au DISTRICT centre au mois de juin 2014 est à 79%, en deçà de la couverture PEV requise c'est-à-dire 90 %.

Elle est comparable à la couverture en Penta 3 au Niveau district 79%.

Cependant elle est de loin supérieure à la couverture nationale PCV13_3 au mois de juin 2014 qui est de 60 % d'après les données rapportées par le bulletin semestriel d'immunisation du MSAS.

Si on considère la couverture vaccinale (mensuelle) elle connaît une régression progressive au fil des mois. (fig 3).

Cette baisse pourrait s'expliquer par un manque d'information des parents sur le fait que le vaccin PCV13, est administré en même temps que le Pentavalent et le VPO Vaccin Polio oral donc conférant à l'enfant une meilleure protection contre les maladies cibles du PEV

Le problème des enfants vaccinés dans les structures privées non pris en compte au niveau District peut être à l'origine d'un faible taux de couverture

La catégorisation :

La catégorie 3 est la plus souvent représentée : cela atteste d'un faible taux d'abandon des services même s'il reste encore beaucoup de parents non sensibilisés sur l'intérêt du vaccin.

La complétude des rapports est à 100 % pour tous les mois versus 71% niveau national.

La promptitude est à 93%.

Le respect des normes de la chaîne de froid a été de mise dans l'ensemble des structures sauf pour quelques structures où les températures maximales étaient supérieures à 8°C (14% au mois d'avril ;7% au mois de Mai et 21% au mois de JUIN)

La température a été particulièrement élevée 20 °C au centre Georges Lahoud en juin .Il faut noter qu'au niveau de ce PS le réfrigérateur est homologué et son état a été jugé bon lors des supervisions.(Tableau XI en annexe)

-En matière de [vaccino -vigilance](#), Il n'a pas été noté de cas de MAPI

CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS

Conclusions : Les paramètres étudiés dans ce travail sont dans l'ensemble satisfaisants. Cependant:

- La Couverture vaccinale au vaccin PCV13 -3 est faible
- La chaîne de froid est de mise mais nécessite une surveillance accrue.

Recommandations :

- A l'endroit du Ministère de la santé et de l'Action Sociale :

Un renforcement de la surveillance épidémiologique des infections à pneumocoque permettra de connaître les souches qui circulent au Sénégal.

Par conséquent, une adaptation de la composition du vaccin aux sérotypes circulants les plus fréquents contribuera davantage à la prévention des infections à pneumocoques.

Une bonne politique de communication doit être mise en œuvre :

Nous pensons que si les populations étaient mieux informées sur le bénéfice qu'elles tirent de ce vaccin en terme de réduction de la morbidité et de la mortalité et en terme d'équité et de coût, elles adhéreraient massivement à celui-ci .

Les données de couverture vaccinale des districts gagneraient prendre en compte celles des cabinets médicaux privés.

Le district Centre de Dakar s'étant distingué par ses performances en ce qui concerne l'utilisation des services, la promptitude, la complétude, la vaccinovigilance et la sécurité vaccinale mérite des encouragements

- A l'endroit du médecin chef du district :

Les postes de santé de Dérklé et HLM 1 ont été classés catégorie 1 et méritent d'être félicités et être donnés en exemple.

Par contre le poste de Fann Hock est en catégorie 4 doit faire l'objet de supervision formative.

La mise en place de stratégies déplacées favoriserait l'établissement des liens entre les services et la communauté et l'obtention de meilleures performances.

- **A l'endroit des chefs de centres et de postes de santé :**

Des efforts sont à faire quand à la remise des rapports mensuels de vaccination

En ce qui concerne la chaîne de froid, la rigueur requise quand au respect de la température des réfrigérateurs doit être observée.

Annexes :**Annexe 1****Tableau XI : Situation des Equipements et Logistique de la chaine de froid PEV**

STRUCTURES PUBLIQUES	NBRE	MODELE	ANNEE 2014	ETAT
BOURGUIBA	1	SIBIR	2014	Très bon
GEORGES LAHOUD	1	RCW50	Mise en place 2012	Bon
DERKLE	1	Frigo ménage	2014	Bon
LIBERTE 5	1	RCW50	2012	Bon
LIBERTE 6	1	RCW50	2012	Bon
LIBERTE 2	1	RCW50	2013	Bon
PS HLM	1	RCW50	2012	Bon
PS FANN/HOCK	1	RCW50	2014	Bon
PS HANN/VILLAGE	1	Type Taver	2012	Bon
CS GRAND-DAKAR	1	RCW50	Mise en place 2012	Bon
CS GASPARD KAMARA	1	TCW2000	Mise en place 2014	Très bon
CS HANN	1	RCW50	2012	Bon
CS HLM	1	RCW50	2012	Bon
DEPOT DISTRICT	3	TCW2000	2013-2014	
TOTAL	16			
STRUCTURES PRIVEES	NBRE	MODELE	ANNEES	ETAT
CMS DOUANES	1	Frigo ménage	2013	Passable
CLINIQUE CROIX BLEU	1	Frigo ménage	2013	Très bon
CLINIQUE JABOOT	1	RCW50	2012	Bon
CLINIQUE MARIE	1	Frigo ménage	2012	Passable
ASBEEF	1	RCW50	2013	Passable
PS RHIN ET DANUBE	1	RCW50	2012	Bon
SERVICE MEDICAL SDE	1	Frigo ménage	2013	Bon
SERVICE MEDICAL PARC HANN	1	Frigo ménage	2012	Passable
SDE	1	Frigo ménage	2013	Passable
CMS POSTE	1	RCW50	2012	Passable
TOTAL	10			

Annexe 2 :

Population du District Centre de Dakar:

Population totale annuelle du district : 57862 habitants

Population totale pour les 6 mois (Janvier à Juin 2014) : $57862 / 2$ soit 28912 habitants.

Population cible des enfants âgés de 0 à 11 mois pour les 6 mois:

$28912 \times 0,039$ soit 6774 enfants.

Population cible mensuelle des enfants âgés de 0 à 11 mois :

$6774 / 6$ soit 1129 enfants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BA Ousseynou, Jessica A. Fleming, Yakou Dieye, et al. Hospital Surveillance of Childhood Bacterial Meningitis in Senegal and the Introduction of Haemophilus influenzae Type b Conjugate Vaccine. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2010; 83(6):1330–1335
2. Black RE, Cousens S, Johnson HL, et al. Global, régional, and national causes of child mortality in 2008 : a systematic analysis. *Lancet*, 2010 Jun 5;375(9730):1969- 87.
3. Boisset Sandrine. DU Thérapeutiques anti-infectieuses : Epidémiologie du pneumocoque. 2014 *Disponible sur :* http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/du-grenoble/2014-DUATB-grenoble-DU_epidemiologie_pneumo.pdf Consulté le 20.10.2014
4. Catherine Jane Hyams (2009) The role of the *Streptococcus pneumoniae* capsule in interactions with complement and phagocytes, London : Faculty of Medicine University College, 347 p., Thesis for the degree of Doctor of Philosophy *Disponible sur :* <http://discovery.ucl.ac.uk/19206/1/19206.pdf> Consulté le 21.10.2014
5. Immunopaedia.org 2010. Streptococcal Pneumoniae Meningitis. *Disponible sur :* <http://www.immunopaedia.org.za/index.php?id=799> Consulté le 18.10.2014
6. Koeck. Le PEV et son évolution , Programme cours d'immunologie. *Disponible sur :* http://www.u-bordeaux2-medtrop.org/doc/COURS/UE1/Programme%20elargi%20de%20vaccination%20et%20son%20evolution_Pr%20Koeck.pdf Consulté le 18.10.2014
7. SENEGAL.
Ministère de la Santé et de l'action sociale. Plan d'introduction du vaccin antipneumococcique du Sénégal. Dakar : MSAS/DPM, 2011, pp.13-18

8. O'BRIEN KL. Severe pneumococcal pneumonia in previously healthy children : The role of preceding influenza infection, 2000;(30):784-9
9. Organisation mondiale de la santé. Guide des vaccinations : vaccination contre les infections invasives à pneumocoque. Genève : Édition OMS, 2012,
10. Prigent, Dumont G., Tournier Q. Immunité anti-infectieuse, 2013, 12 p.
Disponible sur :
[file:///C:/Documents%20and%20Settings/faradiouf/Bureau/imunit-%20anti-infectieuse%20\(1\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/faradiouf/Bureau/imunit-%20anti-infectieuse%20(1).pdf) Consulté le 19.10.2014
11. Saïdani M. Streptococcus pneumoniae. Rappels Bactériologiques & État actuel de la sensibilité aux antibiotiques. *Disponible sur :*
http://www.infectiologie.org.tn/pdf/cmi/tunis300610/m_saidani.pdf Consulté le 19.10.2014
12. World Health Organization. The Global Burden of disease: 2004 update. Geneva : WHO, 2008
13. World Health organization. La surveillance de la vaccination : l'évaluation et le suivi. *Disponible sur :*
http://www.who.int/immunization_monitoring/burden/Pneumo_hib_esti_mates/en/index2.html Consulté le 21.10.2014