

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ
ENQUÊTE DE COUVERTURE VACCINALE PAR
SONDAGE EN GRAPPES :
MANUEL DE RÉFÉRENCE

Table des Matières

Ressources énumérées dans le présent manuel pour chacune des étapes du processus d'enquête.....	v
Liste des graphiques.....	vi
Abréviations et sigles	vii
Remerciements	ix
Préface	x
1. Introduction	13
1.1. Pourquoi mesure-t-on la couverture vaccinale ?	13
1.2. Méthodes pour mesurer la couverture vaccinale	14
1.3. L'échantillonnage en grappe pour des enquêtes de population.....	15
1.4. Changements par rapport aux méthodes et documents antérieurs.....	17
2. Concevoir le type d'échantillonnage de l'enquête	21
2.1. Organiser un comité de coordination de l'enquête	23
2.2. Discuter du but de l'enquête.....	23
2.3. Identifier les questions essentielles influençant la conception de l'enquête et la taille de l'échantillon	23
2.4. Définir la population cible	25
2.5. Déterminer les objectifs secondaires	25
2.6. Choisir un type d'enquête	27
2.7. Calculer la taille nécessaire de l'échantillon.....	28
2.8. Préparer un plan d'analyse, des coquilles des tableaux et des données	37
2.9. Préparer le budget pour l'enquête et estimer la chronologie	37
2.10. Evaluer l'abordabilité et la rapidité de l'enquête.....	41
2.11. Conséquences de l'ajout des questions sur la vaccination systématique à une enquête d'AVS	43
2.12. Concevoir pour des résultats multiples	44

2.13.	Concevoir pour des zones géographiques multiples.....	45
2.14.	Concevoir pour de multiples niveaux administratifs ou géographiques.....	45
2.15.	Produire les résultats par sous-groupes.....	47
3.	Etablir des plans concrets	49
3.1.	Préparer le chronogramme	49
3.2.	Décider qui va mener l'enquête et définir un plan	49
3.3.	Obtenir l'autorisation éthique.....	50
3.4.	Créer les outils de travail et les méthodes	50
3.5.	Sélectionner les outils d'analyse de données.....	55
3.6.	Choisir un échantillon.....	55
3.7	Accéder aux dossiers de vaccination des centres de santé.....	64
3.8	Choisir et employer le personnel	66
3.9	Former le personnel	70
4.	Effectuer le travail de terrain	73
4.1	Collecter les données dans les ménages	73
4.2	Vérifier les registres du centre de santé.....	74
4.3	Suivi de la qualité de la collecte de données sur le terrain	75
4.4	Vérifier les questionnaires et les transmettre.....	77
4.5	Le cas de grappes devenant soudainement inaccessibles	77
5.	Saisie, nettoyage et gestion des données.....	79
5.1	Création d'une base de données.....	79
5.2	Saisie des données.....	79
5.3	Nettoyage de la base de données	80
5.4	Fusion des bases de données et calculer les variables dérivées	81
5.5	Créer un livre de codes.....	83

6.	Mise en tableaux et analyse	85
6.1	Préparer une analyse descriptive du profil de l'échantillon et de sa qualité	86
6.2	Calculer les pondérations pour l'analyse.....	91
6.3	Conduire les analyse-type	94
6.4	Mener les analyses complémentaires	104
6.5	Classer les niveaux de couverture	113
7.	Interpréter, formater et partager les résultats.....	118
7.1	Préparation de la section sur le contexte.....	120
7.2	Préparation de la section sur les méthodes de l'enquête et leurs limites	120
7.3	Préparez la section sur les résultats	121
7.4	Préparez la section « Discussion ».....	122
7.5	Préparez la section sur les « Conséquences et Recommandations ».....	123
7.6	Revisez le rapport et obtenez l'autorisation de la version finale	126
7.7	Partagez les résultats.....	126
	Références	129

Liste des Annexes

Annexe A : Glossaire

Annexe B1 : Étapes du calcul de la taille d'échantillon en grappe pour une estimation ou une classification

Annexe B2 : Équations de taille d'échantillon pour une estimation ou une classification

Annexe B3 : Équations de taille d'échantillon pour une comparaison spatiale ou entre sous-groupes et les comparaisons temporelles

Annexe C : Modèle de budget d'enquête

Annexe D : Exemple de sélection aléatoire systématisée des grappes sans remplacement avec probabilité proportionnelle à la taille estimée (PPTE/PPES)

Annexe E : Cartographier et diviser une unité élémentaire d'échantillonnage

Annexe F : Dénombrer et sélectionner les ménages dans un échantillon en grappe à deux degrés

Annexe G : Conseils pour une formation de qualité du personnel d'enquête

Annexe H : Modèles de formulaires d'enquêtes

Annexe I : Utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la saisie numérique des données

Annexe J : Calcul de la pondération dans les enquêtes

Annexe K : Utilisation de logiciels pour le calcul des estimations de couverture pondérée

Annexe L : Définitions uniformes pour les indicateurs de la couverture vaccinale

Annexe M : Représentation graphique des résultats de couverture

Annexe N : Exemples de classification de couverture vaccinale

Annexe O : Analyse des opportunités manquées de vaccination (OMV)

Annexe P : Structure proposée pour la rédaction d'un rapport d'enquête sur la couverture vaccinale

Ressources énumérées dans le présent manuel pour chacune des étapes du processus d'enquête

	Étape	Ressource énumérée dans le manuel
Au début	1. Évaluer la nécessité de l'enquête	
	2. Organiser un comité e coordination	Section 2.1
	3. Définir la portée de l'enquête et le budget	Sections 2.2, 2.3 et 2.9, Annexes B et C
Planification	4. Préparer le chronogramme	Section 3.1
	5. Concevoir la proposition de l'enquête	
	6. Confirmer la disponibilité de financement	
	7. Décider qui va mener l'enquête	Section 3.2
	8. Finaliser le protocole de l'enquête	
	9. Vérifier l'autorisation éthique	Section 3.3
	10. Créer les outils de travail et les méthodes pour la collecte des données	Section 3.4, Annexe H
	11. Choisir et employer le personnel et coordonner l'appui logistique	Section 3.6
	12. Choisir l'échantillon	Section 3.8, Annexes D à F
	13. Former le personnel	Section 3.9, Annexe G
Mise en œuvre	14. Mener le travail de terrain	Sections 4.1 à 4.5
	15. Saisir, nettoyer et gérer des données	Sections 5.1 à 5.5, Annexe I
	16. Analyser les données	Sections 6.1 à 6.5, Annexes J à O
Prendre des mesures	17. Interpréter et partager des résultats	Sections 7.1 à 7.7

Liste des graphiques

Graphique 1. Premières étapes dans la conception d'une enquête.....	11
Graphique 2. Une estimation précise demande une taille d' échantillon plus large qu'une classification	17
Graphique 3. Le titre « Graphique en tuyau d' orgue » vient de tuyaux comme ceux-ci	74
Graphique 4. Graphique en tuyau d' orgue pour quatre exemples hypothétiques de niveaux pour une couverture de 50% chacun.	75
Graphique 5. Graphique en tuyau d' orgue pour 4 niveaux réels provenant d'une évaluation auto-compensée de campagne contre la rougeole	76
Graphique 6. Cinq façons à présenter sous forme graphique la couverture estimée et son incertitude	86
Graphique 7. Couverture de DTC3 estimée à deux moments par des enquêtes de taille différente	99
Graphique 8. Estimation ponctuelle de confiance de 95 % et borne inférieure de confiance pour la couverture de la province hypothétique N° 7	102
Graphique 9. Estimation ponctuelle de confiance de 95 % et borne supérieure de confiance pour la couverture de la province hypothétique N° 7	103
Graphique 10. Couverture d'ASV contre la rougeole, intervalle et bornes de confiance pour 24 départements fictifs et la province qu'ils forment ; les districts sont triés par estimation de couverture	106

Abréviations et sigles

ASV	activité(s) supplémentaire(s) de vaccination (campagne de vaccination ou SIA en anglais)
BCG	bacille de Calmette-Guérin (vaccin antituberculeux)
BE	basé(e) sur l'enfant
BIC	borne inférieure de confiance
BSC	borne supérieure de confiance
BV	basé(e) sur la visite
CCG	coefficient de corrélation entre grappes, ou parfois coefficient de corrélation intraclasse
CCI	coefficient de corrélation intra-grappe, corrélation intra-classe
CE	comité(s) éthique
dT	vaccin antidiphtérique et antitétanique pour adultes avec teneur réduite en anatoxine diphtérique
EAQL	échantillonnage par lots pour l'assurance de la qualité (LQAS en anglais)
EDS	enquête démographique et de santé (Demographic and Health Survey)
EIAO	entretien(s) individuel(s) assisté(s) par ordinateur
EPS	effet de plan de sondage
ES	erreur standard
FCD:	fiche(s) conservée(s) à domicile
FJ	fièvre jaune
GPS	système mondial de positionnement (Geographic positioning system en anglais)
HepB	hépatite B
Hib	<i>Haemophilus influenzae</i> type b
IC	intervalle de confiance
IVB	Département des Vaccinations, vaccins et produits biologiques de l'OMS
IVIR-AC	Comité consultatif sur la vaccination et la recherche mise en œuvre des vaccins
MICS	enquête en grappes à indicateurs multiples (Multiple Indicator Cluster Survey en anglais)
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OMV	occasion(s) manquée(s) de vaccination
PEV	Programme élargi de vaccination
PON	procédure opératoire normalisée
PPTE	probabilité proportionnelle à la taille estimée
ROR	vaccin combinant la rougeole avec les oreillons et la rubéole
RR	vaccin combinant la rougeole avec la rubéole
SAGE	Groupe stratégique consultatif d'experts de l'OMS
SIG	système d'information géographique (GIS en anglais)
TEE	taille effective d'échantillon
TT	vaccin à anatoxine tétanique
UEP	unité d'échantillonnage primaire
UES	unité d'échantillonnage secondaire
UNHCR	Haut commissariat des Nations Unies pour les réfugiés

UNICEF Fonds des Nations Unies pour l'enfance

VCDTC vaccin combiné contenant antitoxines diphtérique et tétanique et anticoquelucheux. VCDTC1 est la première dose, VCDTC2 la seconde, VCDTC3 la troisième, etc.

VCQI indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale (Vaccination coverage quality indicators en anglais)

VCR vaccin à composante antirougeoleuse. VCR1 est la première dose, VCR2 la seconde.

VPH virus du papillome humain

VPI vaccin antipoliomyélitique inactivé

VPO vaccin antipoliomyélitique oral

VPC vaccin antipneumococcique conjugué

VR vaccin antirotavirus

VS vaccination systématique (de routine)

ZD zone de dénombrement (pour le recensement)

Remerciements

Ce manuel a été élaboré par le Programme élargi de vaccination (PEV) du Département Vaccination, vaccins et produits biologiques (IVB) de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Un groupe de travail composé d'Anthony (Tony) Burton, Pierre Claquin, Felicity Cutts et Dale Rhoda était responsable pour sa rédaction. Leur travail a été complété avec des contributions de Mary Prier, Kathleen Wannemuehler et Mamadou S. Diallo.

Nous remercions également le Groupe stratégique consultatif d'experts (SAGE) de l'OMS et le Comité consultatif sur la vaccination et la recherche mise en œuvre des vaccins (IVIR-AC). Ce manuel tient compte des recommandations du SAGE pour améliorer la précision des enquêtes de la couverture vaccinale et pour promouvoir une meilleure utilisation de leurs résultats dans le contexte des programmes d'immunisation de plus en plus complexes. En septembre 2014 le IVIR-AC a révisé l'ébauche de ce document et a fourni des observations et des suggestions très utiles.

Nous remercions, avec une sincère gratitude, les nombreuses personnes qui ont révisé le manuel et ont fourni des commentaires constructifs. Nous soulignons notamment nos collègues de la Fondation Bill et Melinda Gates (BMGF) ; des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies aux États-Unis (CDC) ; du CDC de la Chine ; du Gavi – l'Alliance du vaccin ; de l'UNICEF ; et nos collègues de l'OMS travaillant dans les régions et dans plusieurs pays. Nous remercions également les collègues des pays où l'ébauche de ce manuel a été testé, ainsi que les gens qui ont participé aux réunions et aux activités de formation qui ont eu lieu entre décembre 2015 et octobre 2017.

Préface

Le Département des Vaccinations, vaccins et produits biologiques (IVB) de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a depuis longtemps fourni des consignes sur la mesure de la couverture vaccinale par des enquêtes en grappes ou par la méthode d'échantillonnage en lots pour l'assurance de la qualité (EAQL, ou LQAS en anglais).

Au cours du temps les enquêtes de couverture vaccinale du Programme élargi de vaccination (PEV) sont devenues de plus en plus complexes à l'image de l'évolution du PEV depuis sa création en 1974. Bien que la plupart des enquêtes antérieures aient été effectuée correctement, leur déroulement n'a souvent pas été documenté rigoureusement et les méthodes utilisées ont pu prêter à la critique. Le présent document met à jour les versions antérieures des manuels d'enquêtes de couverture vaccinale, en insistant sur les méthodes pour réduire les biais et améliorer l'exactitude et la précision des résultats.

Ce manuel s'adresse aux ministères de la Santé (les directeurs de PEV, les épidémiologistes en maladies transmissibles et les responsables des programmes de surveillance) ainsi qu'à leurs partenaires intéressés par une enquête de couverture vaccinale. L'enquête elle-même peut être sous-traitée à un institut de recherche ou autre par l'intermédiaire d'un appel d'offre. Dans ce cas le manuel servira de référence à tous ceux qui répondront à l'appel d'offre ainsi qu'à l'équipe ou au comité qui analysera les soumissions, décidera de l'attribution et suivra les progrès de la mise en œuvre.

Le plus gros du document est écrit de façon technique pour des lecteurs de niveau universitaire ou équivalent en statistiques et épidémiologie ; toutefois les chapitres sur le travail de terrain et l'utilisation des résultats est accessible aux lecteurs profanes. Les lecteurs ayant la responsabilité de concevoir l'enquête et d'analyser les résultats devront être parfaitement à l'aise avec les méthodes d'échantillonnage d'enquêtes complexes (calcul de la taille de l'échantillon et application de taux de compensation lors des analyses). Ceux responsables de la réalisation de l'enquête sur le terrain devront maîtriser les méthodes de contrôle de qualité, en particulier l'adhésion stricte au protocole et aux méthodes standard lors du travail sur le terrain. Pour faciliter la lecture du manuel un ton informel a été adopté pour énoncer directement ce qui doit être accompli, même si le lecteur n'est pas responsable de toutes les étapes de l'enquête.

L'OMS recommande l'usage d'un échantillonnage par probabilité lors des enquêtes de couverture vaccinale et, en règle, l'usage des données de recensement avec les listes des zones énumérées pour définir le cadre de l'échantillon. En conséquence il est essentiel de développer d'excellentes relations avec le bureau national de statistiques (ou son équivalent) ; les enquêtes devront être planifiées suffisamment à l'avance pour obtenir à temps les données du recensement et les cartes. Il est recommandé de créer une équipe pluridisciplinaire ou un comité de coordination pour superviser l'enquête, comme indiqué au chapitre 2. Cette équipe devra inclure une expertise statistique et des membres experts dans l'utilisation des données du recensement, du système d'information géographique (SIG) et de cartes.

De nombreux pays obtiennent les données de couverture vaccinale tous les 3 à 5 ans à partir de larges enquêtes multiprogrammes couvrant la plupart des besoins. Cependant des enquêtes complémentaires peuvent être nécessaires de temps en temps, par exemple pour évaluer la couverture d'une campagne de vaccination ou à la suite de changements importants du PEV. De telles enquêtes doivent suivre des principes statistiques rigoureux et des protocoles de terrain stricts, ce qui demande des investissements importants en temps, expertise et moyens. Le rôle des enquêtes de couverture vaccinale dans le suivi

des programmes doit être rigoureusement défini pour maximiser les ressources. Par exemple il est rarement rentable de vouloir effectuer une enquête dans chaque district du pays. Aux confins du système de santé des méthodes pratiques comme une évaluation basée sur les dispensaires ou centres de santé peuvent évaluer de nombreux aspects des services, la couverture et la ponctualité de chaque vaccin parmi les clients et peut contribuer à améliorer la vaccination et sa documentation.

Ce document est le un de plusieurs documents et outils en préparation destinés à aider les pays à mener des enquêtes de couverture vaccinales de haut niveau. D'autres outils pour compléter ce manuel sont en préparation et incluent : des ouvrages et des méthodes de formation, un guide montrant pas à pas comment mener une enquête, un document montrant comment définir le rôle des enquêtes de couverture vaccinale et les indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale (VCQI en anglais), un logiciel à source libre avec les codes standards pour analyser les données émanant d'une enquête sur la vaccination. Ils seront disponibles sous la rubrique « méthodes d'enquête » sur le site web : http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/.

Auparavant, la plupart des programmes de vaccination étaient capable et encourageait à mener leurs propres enquêtes de couverture vaccinale. Néanmoins, dans le but d'obtenir des résultats les plus fiables et précis possible, ce paradigme a changé. Les pays sont actuellement encouragés à conduire des enquêtes de couverture vaccinale de qualité et statistiquement fiable, menées par des institutions ou des partenaires possédant des compétences en statistiques et en enquêtes. Les raisons de ce changement sont multiples, mais incluent le fait que le PEV devienne de plus en plus compliqué avec l'ajout de nouveaux vaccins ciblant différents groupes d'âge ; l'augmentation des niveaux de couverture dans la plupart des pays, ce qui nécessite des estimations plus précises de la couverture ; améliorer les méthodes d'enquête et les méthodes statistiques, ainsi que les outils pour gérer efficacement les bases de données volumineuses ; et un monde où la responsabilité est essentielle pour les gouvernements, les partenaires soutenant le PEV et les bénéficiaires du programme de vaccination.

Le contenu de ce manuel est le suivant :

Le chapitre 1, Introduction, résume les buts et les méthodes habituelles pour mesurer la couverture ainsi que les points essentiels pour obtenir la meilleure qualité de résultats.

Le chapitre 2, Concevoir le type d'échantillonnage de l'enquête, discute comment établir les objectifs et buts secondaires de l'enquête et comment choisir un modèle d'échantillonnage approprié aux objectifs. Des conseils sont fournis aux usagers du manuel pour estimer le coût et le temps de différents modèles, ainsi que pour modifier un modèle s'il se révèle trop coûteux ou de taille si large qu'elle jette des doutes sur la possibilité d'obtenir des données de qualité dans la période impartie.

Le chapitre 3, Etablir des plans concrets, explique comment se préparer au travail de terrain en planifiant le calendrier, en concevant et testant les outils de collecte de données, en obtenant l'autorisation éthique pour l'enquête et en rassemblant le personnel.

Le chapitre 4, Effectuer le travail de terrain, fournit des informations sur la façon d'organiser l'enquête sur le terrain, en se focalisant sur les méthodes garantissant la qualité des résultats. Ce chapitre donne des astuces sur le recrutement, la sélection et la formation des équipes d'enquêteurs et de superviseurs, leurs responsabilités respectives et donne des exemples de vérifications à faire sur le terrain.

Le chapitre 5, Saisie, nettoyage et gestion des données, explique comment concevoir la base de données, saisir les données les nettoyer, incorporer les bases de données et créer un manuel de codage (un dictionnaire de données).

Le chapitre 6, Mises en tableaux et analyses, montre comment produire les analyses standard pour répondre aux questions primaires (comme la couverture à un âge donné) et aux questions secondaires (comme les occasions manquées de vaccination) ainsi que les modèles de tableaux.

Le chapitre 7, Interpréter, formater et partager les résultats, aide à interpréter les estimations de couverture vaccinale et leur précision, à classer les niveaux de couverture en dessous du niveau national, et à totaliser les données pour estimer la couverture au niveau supérieur. Ce chapitre suggère également que mettre dans le rapport et, point important, comment diffuser les résultats auprès des interlocuteurs et comment induire des actions appropriées en fonction des résultats.

1. Introduction

1.1. Pourquoi mesure-t-on la couverture vaccinale ?

La couverture vaccinale¹ est définie comme la proportion d'une population donnée qui a été vaccinée dans une période donnée. On l'estime pour chaque vaccin et, pour des vaccins polyvalents, pour chaque vaccin reçu (par exemple pour l'association VCDTC1, VCDTC2 ou VCDTC3 associant les vaccins contre la diphtérie, le tétanos et la coqueluche) on l'estime comme un pourcentage.

La mesure des taux de couverture vaccinale et des tendances sont utilisées pour :

- suivre les performances des programmes de vaccination de routine au niveau national ou infranational, particulièrement si les rapports administratifs sont considérés comme peu fiables;
- mesurer l'efficacité des interventions visant à augmenter la couverture vaccinale;
- évaluer à quel point une activité supplémentaire de vaccination (ASV), ou une campagne de vaccination, a atteint la population cible;
- éclairer les éléments faibles des programmes, en documentant, par exemple, le pourcentage d'enfants ne recevant aucun vaccin (souvent un indicateur d'accès aux soins de santé), en estimant le taux d'abandon entre la première et la dernière vaccination (un taux élevé militant en faveur au sein du système de santé d'obstacles au retour et au suivi des enfants) et en estimant la fréquence des occasions manquées de vaccination causées par l'absence de vaccinations simultanées;
- mesurer la couverture des vaccins récemment introduits dans le calendrier vaccinal national et la comparer à la couverture des vaccins plus anciens (si la couverture des nouveaux vaccins est plus basse, cela peut suggérer des problèmes d'approvisionnement et/ou des carences dans les activités de sensibilisation, éducation et communication liées à l'introduction du nouveau vaccin);
- contribuer des données à la modélisation de l'impact des vaccinations sur le poids des maladies, y compris sur l'estimation des risques de flambées épidémiques; et
- servir d'indicateur du degré de préparation du PEV à l'introduction de nouveaux vaccins, et en particulier à recevoir un soutien de l'Alliance Gavi.

¹ Dans ce manuel, le terme *vaccination* fait référence à l'administration d'un matériel antigénique (le vaccin) pour stimuler le système immunitaire afin de développer une réponse immunitaire adaptée à un pathogène spécifique. *Immunisation* se réfère à un mécanisme par lequel le système immunitaire d'un individu produit une réponse immunitaire. L'immunité peut se produire lors de l'exposition naturelle à un agent infectieux ou de façon artificielle suite à l'introduction d'un vaccin. La vaccination peut parfois ne pas produire d'immunité à cause d'un vaccin inactif (suite à une exposition à la chaleur ou à la congélation), des facteurs individuels, l'enfant n'ayant pas reçu toutes les doses d'un vaccin, l'enfant ayant reçu la dose avant l'âge minimal ou dans le cas d'un vaccin multi doses avant l'intervalle minimum ou encore du à l'efficacité vaccinale du vaccin lui-même. Ce manuel explique comment conduire des enquêtes qui mesurent le nombre d'enfants vaccinés sans prétendre à mesurer leur couverture immunitaire et comment elle a été acquise.

1.2. Méthodes pour mesurer la couverture vaccinale

On peut mesurer la couverture vaccinale par les rapports administratifs ou par plusieurs types d'enquêtes. Malheureusement, dans de nombreux pays, les estimations administratives de couverture vaccinale sont peu fiables à cause d'erreurs dans le dénominateur (total de la population cible), d'erreurs dans l'enregistrement des vaccinations dans les centres de santé, et d'erreurs en comptabilisant les données lors de leur transmission au niveau supérieur (Cutts, Izurieta & Rhoda, 2013). Des efforts considérables sont en cours pour les estimations administratives de couverture vaccinale : auto-mesures régulières de qualité des données, développement de plans d'action appropriées, développement et mise en place de systèmes basés sur les registres, usage croissant de technologie digitale dans la chaîne logistique des vaccins et dans les rapports, et des efforts constants de diffusion des meilleures pratiques d'enregistrement des vaccinations à la fois au niveau des ménages et au niveau des centres de santé. Les données administratives ont l'avantage de leur disponibilité à tous les niveaux du système de santé pratiquement sans retard ce qui permet aux responsables de programmes de pratiquer un suivi en temps réel, d'explorer les problèmes éventuels et de prendre des mesures correctives. Améliorer la fiabilité des données administratives est une priorité essentielle. En améliorant l'enregistrement et la rétention à la maison des cartes de vaccination les investissements dans des données administratives amélioreront la qualité des données d'enquêtes.

Les enquêtes peuvent aider à suivre la couverture pendant que des efforts pour améliorer les rapports administratifs de couverture sont en cours (Cutts, Claquin, Danovaro-Holliday & Rhoda, 2016). Lors d'enquêtes de couverture la preuve de la vaccination provient des documents de vaccination, le plus souvent les fiches conservées à domicile (FCD) ou sinon des souvenirs rapportés du sujet de la part d'un individu ou, dans le cas d'un enfant, de la personne prenant soin de l'enfant.

Certaines enquêtes complètent la preuve apportée par les documents et la confirmation verbale par des prélèvements biologiques (sanguins en général mais parfois salivaires) pour mesurer la présence d'anticorps. Les enquêtes sérologiques utilisent des méthodes pour prélever et tester des échantillons dans une population donnée pendant une période déterminée pour estimer la prévalence des anticorps pour un agent pathogène spécifique comme mesure directe de l'immunité.

Il n'est pas simple de faire correspondre les chiffres de séroprévalence avec ceux de couverture vaccinale. Tout d'abord pour la plupart des vaccins il n'est pas possible de différencier les anticorps produits par la vaccination de ceux produits par une infection naturelle. Il existe deux exceptions : la présence d'anticorps antitétaniques (signant une vaccination car l'infection ne produit pas d'immunité durable) et le vaccin contre l'hépatite B (qui produit des anticorps pour l'antigène de surface alors que l'infection produit des anticorps pour d'autres antigènes comme l'antigène profond). Par ailleurs pour les vaccins multi-doses la présence d'anticorps n'est pas un indicateur fiable du nombre de doses reçues. Enfin, l'absence de détection d'anticorps ne signifie pas obligatoirement que la personne n'ait jamais été vaccinée; elle peut ne pas avoir réagi à la vaccination (suite à une déficience de la chaîne du froid) ou ses niveaux d'anticorps peuvent avoir chuté en dessous du niveau détectable par les techniques de laboratoire.

Les bio-marqueurs sont parfois utiles pour estimer le niveau de protection des populations mais pas forcément pour valider les chiffres de couverture ou les performances des programmes (Cutts, Izurieta & Rhoda, 2013; MacNeil, Lee & Dietz, 2014, Cutts & Hanson, 2016). Le développement de mesures d'anticorps sur les sécrétions orales pour le tétanos et la rougeole rendra le prélèvement répété plus acceptable et facilitera l'évaluation des campagnes de vaccination. D'autres manuels de l'OMS concernant les enquêtes sérologiques pour l'hépatite B ont déjà été publiées (OMS, 2011), et sont en préparation pour la rougeole-rubéole. Les manuels rougeole-rubéole seront développés à partir des mêmes principes fondamentaux de conception d'une enquête, de sélection d'un échantillon et de réalisation sur le terrain que ceux décrits dans ce document. Le présent manuel n'élabore pas davantage sur les enquêtes sérologiques.

1.3. L'échantillonnage en grappe pour des enquêtes de population

Les enquêtes basées sur la population peuvent fournir des estimations fiables de la couverture si elles sont conçues correctement et bien mises en œuvre. L'échantillonnage doit être effectué à une ou plusieurs étapes de l'enquête pour obtenir un échantillon représentatif de la population cible. Les enquêtes en grappe peuvent surmonter les faiblesses des rapports administratifs et sont plus simples à réaliser que celles utilisant un échantillon aléatoire simple car le travail de terrain est concentré sur un nombre fixé de grappes. Il est difficile d'obtenir un échantillon aléatoire parce qu'une liste complète de tous les participants éligibles n'est souvent pas disponible pour l'ensemble de la population cible (voir le chapitre 2 et les annexes B1, B2 et B3). Avec l'échantillonnage par grappes à un degré, les grappes sont échantillonnées, puis un recensement complet et effectué au sein des grappes sélectionnées. Avec l'échantillonnage par grappes à deux degrés, un autre échantillonnage est effectué à la seconde étape plutôt qu'un recensement. D'autres schémas nécessitant trois étapes ou plus peuvent convenir dans certains contextes.

Dans ce manuel, l'utilisation des enquêtes en grappes est proposée pour trois raisons : 1) pour *mesurer* la couverture générée par les programmes de vaccination systématique afin d'estimer la couverture avec précision (en donnant pour chaque dose un pourcentage avec un intervalle de confiance à 95 %) ; 2) pour *classer* la couverture selon des critères qualitatifs comme « satisfaisant », « insatisfaisant » ou « intermédiaire » ; ou, pour comparer les résultats avec ceux d'une enquête antérieure ou des enquêtes futures, ou entre deux sous-populations. Dans le passé la méthode EAQL était utilisée pour classer la couverture. Cette présente des inconvénients ; en particulier elle utilise des règles de décision prédéfinies pour classer les couvertures. Ce manuel indique comment les classer en utilisant l'échantillonnage en grappes pour obtenir un intervalle de confiance prenant en compte la conception des grappes.

Un échantillonnage de probabilités nécessite l'utilisation d'un mécanisme aléatoire pour sélectionner les unités à inclure dans l'échantillon. Afin d'éviter les biais de sélection, chaque répondant éligible devrait avoir une probabilité de sélection connue et non nulle. Avec cette méthode, la probabilité d'échantillonnage est notée à chaque étape de la sélection afin que les poids d'échantillonnage puissent être calculés ultérieurement. Bien qu'il nécessite des étapes supplémentaires, un échantillonnage de probabilités permet :

- de généraliser les résultats de l'échantillonnage à la population cible;
- de réduire les chances de biais dans la sélection due aux enquêteurs de terrain;
- d'améliorer la comparaison entre les données et celles obtenues par de grandes enquêtes à nombreux objectifs comme les enquêtes démographique et de santé (EDS ou DHS en anglais) [www.dhsprogram.com] et les enquêtes en grappes à indicateurs multiples (MICS en anglais) [www.unicef.org/statistics/index_24302.html]; et
- de permettre le calcul d'intervalles cohérents de confiance et de limites de confiance.

Les enquêtes EDS et MICS utilisent des méthodes statistiques de probabilité extrêmement standardisées, et leurs organismes commanditaires fournissent une assistance technique et un contrôle de qualité importants pour la conception, la mise en place, l'analyse et la préparation des rapports des résultats (Hancioglu & Arnold, 2013). Par contre, les enquêtes de couverture vaccinale du PEV ont été moins standardisées dans leurs mises en place et leurs rapports. Bien qu'elle ait joué un rôle important dans le suivi des performances des programmes au cours des trente dernières années et a encouragé les travailleurs de santé à connaître le statut vaccinal des populations qu'ils servaient, la méthode a cependant eu plusieurs désavantages (Brogan, Flagg, Deming & Waldman, 1994; Cutts, Izurieta & Rhoda, 2013; Grais, Rose & Gurthmann, 2007), entre autres :

- **Un échantillonnage non déterminé par le calcul de probabilité** : dans le document original *Immunization Coverage Survey: Reference Manual* (WHO/EPI/MLM/91.10), on demande aux enquêteurs d'aller de maison en maison à partir d'un point de départ jusqu'à obtenir un quota, en général 7 enfants par grappe. Bien que le point de départ soit identifié par une sélection au hasard, différentes maisons ont une probabilité inégale et indéterminée d'être choisies comme point de départ. Il ne s'agit donc pas d'un vrai échantillonnage basé sur la probabilité.
- **Sélection des ménages par les enquêteurs** : cette technique peut introduire un biais si l'enquêteur cède à la tentation de choisir des maisons faciles d'accès. Par exemple, les enquêteurs peuvent choisir de ne pas interroger les familles dans les zones difficiles d'accès. Ces familles peuvent également être moins susceptibles de se rendre aux centres de vaccination en raison de leur emplacement, et les informations les concernant seraient manquées.
- **Conception unique indépendamment de la taille de l'échantillon et des objectifs** : en règle le même modèle (30 grappes avec 7 personnes par grappe) sans adaptation de la taille de l'échantillon et du modèle en fonction des objectifs de l'enquête, bien que le manuel de référence de 2005 (WHO, 2005) ait suggéré comment adapter le modèle ; dans la pratique, le plus souvent ces conseils n'ont pas été utilisés.
- **Revisites limitées** : souvent il y a eu une absence de revisites et de leur documentation lors de l'absence du résident cible lors de la première visite. Au lieu de cela, il était courant de remplacer les non-répondants par d'autres répondants sans même suivre le nombre de ménages remplacés.
- **Hypothèse d'auto-pondération de l'échantillon incorrecte**. Les analyses des données de l'enquête ont de supposer que l'échantillon était auto-pondéré. Cette hypothèse est rarement valide car le cadre d'échantillonnage est souvent obsolète, inexacte ou incomplet.

- **Capacité limitée de mesurer la qualité** : il était difficile pour les analystes extérieurs et les décideurs d'apprécier la qualité et la fiabilité des enquêtes en l'absence de documentation de la qualité du travail de terrain et de la gestion des données. De plus la comparaison de données n'était pas faite au niveau international.

Généralement les programmes de vaccination ont fait des progrès remarquables depuis l'introduction des enquêtes de couverture du PEV. La plupart des pays ont désormais des taux de couverture élevés pour un nombre croissant de vaccins administrés à différentes tranches d'âge. Les nouveaux vaccins sont bien plus chers que les anciens et des stratégies comme les ASV demandent beaucoup de ressources afin d'administrer des vaccins à de larges groupes. D'où la nécessité accrue de données de grande qualité pour le suivi et l'évaluation des programmes. Quand on fait une enquête ses résultats doivent être crédible pour les décideurs nationaux et internationaux. Ce document met à jour la façon de conduire des enquêtes de couverture vaccinale dans le contexte changeant du PEV.

1.4. Changements par rapport aux méthodes et documents antérieurs

Les améliorations des méthodes d'enquêtes PEV contenues dans ce document de mise à jour sont les suivantes :

Utilisation d'un échantillon calculé par probabilité. Le changement le plus important est sans doute que l'OMS recommande désormais de créer un échantillon basé sur la probabilité à chaque étape. Un calcul de probabilité à une ou à deux étapes peut être utilisé (voir la section 3.6 pour savoir comment choisir entre ces deux options). Consulter les annexes E et F pour savoir comment utiliser un échantillon basé sur la probabilité dans les grappes sélectionnées par l'entremise de l'usage de cartes ou d'images satellites des grappes.

Faites choisir les ménages à visiter par une équipe centrale de planificateurs plutôt que par les enquêteurs de terrain. Le coordinateur de l'enquête ou le statisticien plutôt que les équipes d'enquêteurs de terrain doivent choisir les ménages. Une telle règle améliore la représentativité, assure le calcul des probabilités d'échantillonnage, et facilite la supervision et le suivi extérieur du respect du protocole de l'enquête. Voir la section 3.6.6.

Éliminer l'obligation de résidence. Le manuel 2005 de PEV suggérait que seules les personnes ayant habité au ménage depuis au moins 6 mois soient inclus dans l'échantillon. Le présent manuel élimine cette recommandation qui peut introduire des biais importants : les migrants et les travailleurs saisonniers ne sont pas comptabilisés sur leurs lieux de résidence habituels ni sur leurs lieux de résidence temporaire. Sachant que les groupes hautement mobiles ont peu de chances d'être complètement vaccinés, leur omission risque d'embellir les résultats. L'OMS recommande plutôt d'inclure les résidents et tout autre personne ayant dormi au ménage la nuit précédente, comme le font EDS et MICS. De même le document propose d'ajouter une question au questionnaire demandant la durée de résidence de chaque enquêté. (Pour les ASV, on pourrait aussi demander si le sujet vivait dans la zone d'intervention des campagnes au moment de celles-ci). L'inclusion de tous (quelque soit leur résidence) aidera les PEV à mesurer leur capacité à repérer et à vacciner chaque nouvel arrivant et à suivre les migrations internes et externes dans la zone. Elle permettra au PEV de mesurer les succès des ASV à couvrir les populations mobiles et sédentaires.

Interviewer chaque enfant éligible au ménage. Les protocoles précédents demandaient aux enquêteurs de choisir un seul sujet si le ménage en contenait plus d'un éligible. Ce manuel recommande de les interviewer tous les enfants éligibles dans tous les ménages sondés pour l'enquête de vaccination systématique, car il n'y a pas beaucoup d'enfants par ménage dans les cohortes de 1 ou 2 ans dans la population globale. Elle devrait considérablement améliorer les enquêtes à large créneau d'âges, comme les ASV contre la rougeole pour lesquelles l'éligibilité s'étend de 9 mois à 15 ans ou plus. Cela peut également être judicieux dans des situations telles que les enquêtes sérologiques, en raison de la charge et des coûts considérables liés à l'inclusion de toutes les personnes éligibles. Voir la section 4.1.3.

Effectuer une analyse pondérée. Selon l'approche décrite dans ce manuel, la probabilité pour un sujet d'être sélectionné varie d'une grappe à l'autre ainsi que le nombre de questionnaires remplis. Il est donc indispensable d'effectuer une analyse pondérée correcte. Il est également essentiel de s'assurer que les paramètres agrégats de l'échantillon sont des estimations précises des paramètres équivalents de la population cible. Voir la section 6.2.

Choisir une taille correcte d'échantillon selon les objectifs de l'enquête. Les enquêtes en grappes antérieures du PEV choisissaient un échantillon fixe de sept enfants pour chacune des trente grappes (210 enfants) pour assurer un intervalle absolu maximum de confiance de 10 % pour une couverture estimée de 50 % et un effet de modèle de 2. Une précision maximale de $\pm 10\%$ était alors acceptable dans un contexte de couverture relativement faible ne demandant pas une précision plus grande pour prendre des décisions programmatiques. A l'heure actuelle les calendriers vaccinaux et les stratégies varient d'un pays à l'autre de même que la couverture au sein d'un même pays d'une région à l'autre. Il y a donc un éventail d'objectifs possibles pour une enquête de couverture vaccinale. Ce document remet à jour les connaissances pour estimer la taille correcte de l'échantillon selon différents objectifs, y compris celui de détecter des différences de taux de couverture entre des zones administratives, des changements au cours du temps dans une zone administrative donnée ou de confirmer les taux de couverture suite à une campagne (une ASV) ou pour toute autre activité demandant un taux de couverture élevée. Voir la section 2.7.

Prendre en compte les nombreux objectifs possibles de l'enquête et décider de leurs meilleures combinaisons possibles. Un scénario de plus en plus fréquent est celui d'une enquête lors d'une ASV visant un groupe d'âges large (par exemple jusqu'à l'âge de 15 ans pour un vaccin contenant la rougeole (VCR) ou jusqu'à l'âge de 30 ans pour le vaccin contre le méningocoque) dans laquelle les décideurs veulent connaître les différences de couverture par province ou districts. On pourrait utiliser un modèle de stratification en grappes avec une taille d'échantillon permettant un classement pour les locations périphériques et une estimation de la couverture au niveau supérieur, à condition d'utiliser à chaque niveau l'échantillonnage par probabilité et le contrôle de qualité. Le manuel montre comment calculer différentes tailles d'échantillons pour différents objectifs, comment prendre en compte les priorités pour de multiples objectifs et comment effectuer des compromis lorsque nécessaire. Voir la section 2.12.

Visiter les centres de santé pour consulter les registres de vaccination. Dans le passé le statut vaccinal d'un enfant était déterminé par la carte de vaccination présente au ménage (la fiche conservée à domicile) ou par le récit de la personne prenant soin de l'enfant. Considérant le

nombre de vaccinations désormais offertes et le risque de confondre celles administrées pendant des ASV avec celles des programmes de routine il devient de plus en plus difficile pour les personnes prenant soin des enfants de se souvenir de toutes les vaccinations reçues. En cas d'absence de carte de vaccination ou si elle est illisible ou incomplète, l'OMS recommande d'aller vérifier la preuve de vaccination au centre de santé fréquenté par l'enfant en plus de la documentation de l'histoire des vaccinations selon la personne prenant soin de l'enfant.

Les souvenirs rapportés de la personne prenant soin de l'enfant restent utiles car la documentation complète au centre de santé peut s'avérer difficile pour plusieurs raisons. L'enfant a pu être vacciné dans différents centres de santé (y compris des endroits éloignés), ou lors de sessions périphériques non enregistrées sur les registres du centre. L'enregistrement se fait souvent selon la date de la visite plutôt que par inscription nominative individuelle sur page séparée, rendant la recherche plus difficile. Les registres peuvent aussi ne pas être disponibles pour les tranches d'âge ciblées par l'enquête.

Lorsque possible, l'usage des dossiers des centres de santé est un atout supplémentaire important pour la crédibilité des enquêtes de couverture, tant qu'une méthode efficace n'est pas mise en place pour améliorer la disponibilité, l'usage et la rétention des cartes de vaccinations. Voir la section 3.7. Cela prendra du temps et des moyens mais améliorera la précision des estimations de couverture. De plus cela renforcera l'importance d'un bon enregistrement dans les centres de santé.

Photographier les cartes de vaccinations et les registres des centres de santé. Il est essentiel de transcrire les dates des registres de santé correctement, pour en tirer des conclusions solides sur l'exactitude et la validité des vaccinations. Des erreurs de transcription surviennent plus fréquemment pour les dates que pour d'autres données de l'enquête. De nos jours les appareils de photo digitale sont bon marché et les téléphones portables omni présents avec des capacités de système mondial de positionnement (GPS en anglais). Il est donc recommandé pour les enquêtes à venir de photographier les cartes et les registres de vaccination afin de pouvoir vérifier les dates lors du nettoyage des données. Cela demande une gestion du nom des dossiers des photos et de leur lien avec les dossiers des questionnaires. Voir la section 3.4.5.

En résumé ce manuel vise à résoudre les sources principales d'erreur dans les enquêtes de couverture en utilisant les méthodes décrites dans le tableau et dans les chapitres suivants.

Tableau 1. Principales sources possibles d'erreur et stratégies pour les minimiser lors d'enquêtes de couverture vaccinale

Source d'erreur	Effet de l'erreur sur les résultats	Stratégies pour diminuer les erreurs
Erreur aléatoire		
Erreur d'échantillonnage	Précision réduite	Choisir un plan d'échantillonnage optimal (p. ex., nombre et taille des grappes) et ajuster la taille de l'échantillon pour obtenir la

précision désirée tout en préservant la faisabilité budgétaire et logistique		
Erreur systématique		
Biais de sélection - base d'échantillonnage	Tout dépend de la taille de la population exclue et de l'écart dans le recours à la vaccination entre les personnes exclues et incluses	Utiliser des plus récentes données de recensement Si des populations nombreuses ont été exclues (p. ex., par mesure de sécurité lors du recensement), songer à faire des efforts particuliers pour les inclure En rédigeant le rapport, indiquer clairement quelles populations peuvent avoir été exclues et l'effet probable sur la couverture vaccinale
Biais de sélection - procédures d'échantillonnage	Des procédés d'échantillonnage non aléatoires peuvent engendrer un biais dans l'un ou l'autre sens	Utiliser un échantillonnage probabiliste Utiliser une pondération adéquate dans l'analyse
Biais de sélection - mauvaises procédures sur le terrain	Cela entraînera très probablement une déformation des résultats de couverture vers le haut	Préselectionner les ménages et assurer un contrôle strict Mener l'enquête à l'époque de l'année et le moment de la journée quand les gens seront probablement le plus disponibles Collaborer avec les collectivités afin d'améliorer le taux de participation de l'enquête Organiser des revisites selon le besoin afin d'identifier les personnes prenant soin des enfants et les fiches conservées à domicile Ne pas substituer les ménages
Biais d'information - Fiches conservées à domicile (FCD) manquantes ou incomplètes	La couverture pourrait être sur- ou sous-estimée selon le traitement des données manquantes et la façon dont les FCD sont lues par les enquêteurs	Songer à publier des rappels sur les FCD avant l'enquête Laisser aux mères le temps de chercher les FCD ; une deuxième visite peut être nécessaire Inclure des questions sur l'état des FCD et repérer les erreurs Chercher les fiches conservées dans les établissements de santé pour les enfants qui n'ont pas de FCD ou dont les FCD sont mal remplies

Biais d'information - souvenir rapportés inexacts	Les personnes qui s'occupent des enfants peuvent avoir oublié combien de doses ont été reçues ou faire des surdéclarations si elles se sentent pressées de dire que les enfants ont été vaccinés	Il est important que les enquêteurs adoptent une attitude neutre Donner suffisamment de temps de répondre aux mères Les questionnaires courts sont moins susceptibles de fatiguer les personnes interrogées Uniformiser les questions, utiliser des supports visuels, assurer une supervision étroite Pour l'anatoxine tétanique, poser des questions précises sur <u>toutes</u> les doses reçues au cours des grossesses actuelles et antérieures et durant les campagnes
Transcription des données et erreurs dans la saisie des données	Cela peut faire augmenter les données classifiées comme étant manquantes Cela peut déformer les résultats de couverture	Conduire une supervision stricte Photographier les cartes de vaccination Effectuer des contrôles d'intervalles et de cohérence ; les enquêteurs peuvent revisiter le ménage, au besoin, pour corriger les données
Données manquantes	Une méthode non aléatoire déforme les résultats, souvent vers le haut	La planification, la formation et la supervision doivent être de haute qualité Inclure les ajustements statistiques pertinents pour les données manquantes

Tableau publié dans: Cutts FT, Izurieta HS, Rhoda DA (2013) Measuring Coverage in MNCH: Design, Implementation, and Interpretation Challenges Associated with Tracking Vaccination Coverage Using Household Surveys. PLoS Med 10(5): e1001404. Table doi:10.1371/journal.pmed.1001404.t002

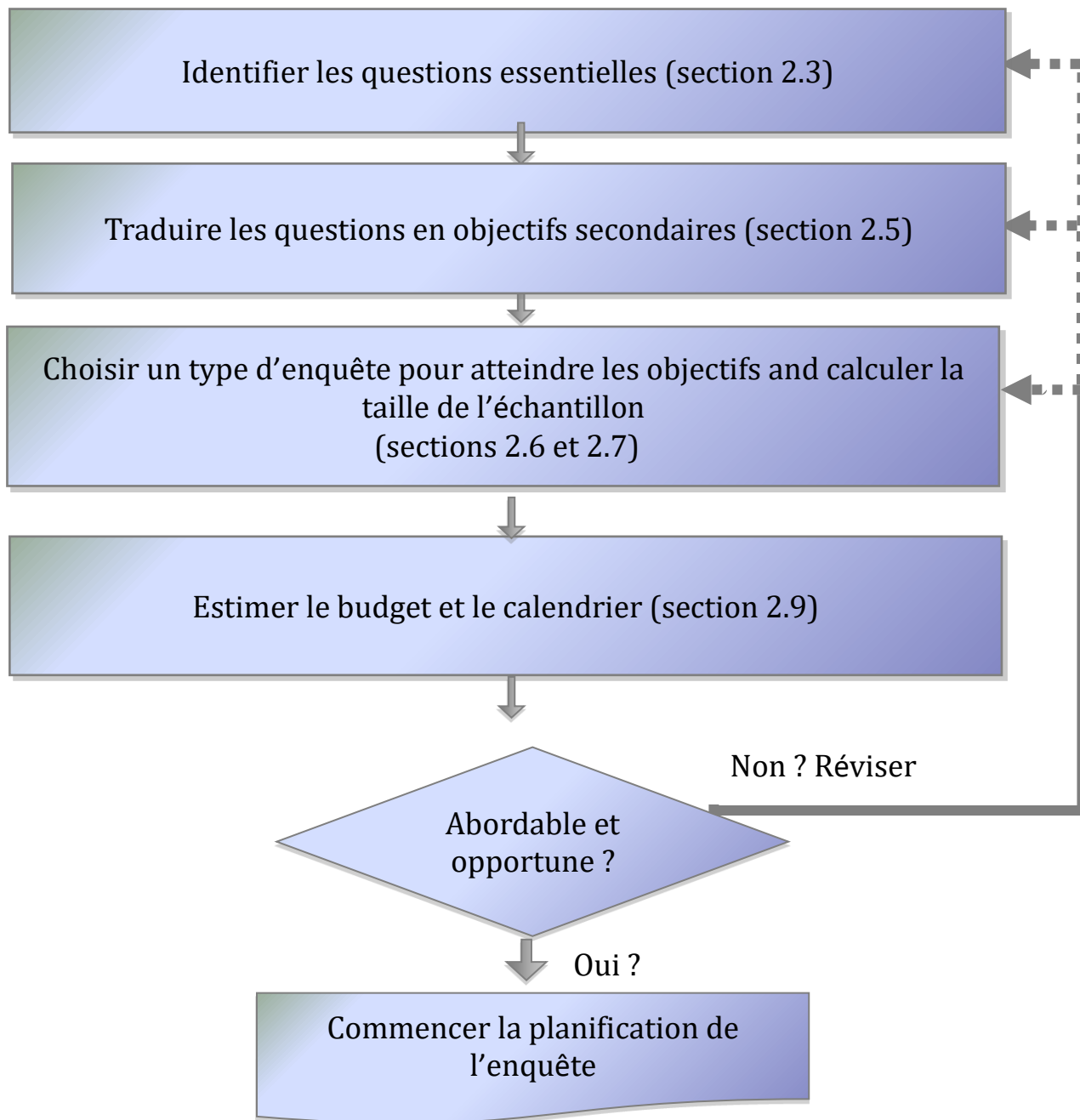
2. Concevoir le type d'échantillonnage de l'enquête

Le processus de conception de l'enquête est itératif et nécessite souvent une révision des questions et des objectifs principaux. Les responsables du programme et les donateurs commencent souvent avec des objectifs d'enquête ambitieux et coûteux, tels que connaître la couverture exacte dans chaque district. Une fois qu'ils ont constaté la taille de l'échantillon et le budget requis, ils peuvent choisir de modifier les objectifs. Par exemple, ils peuvent changer

l'objectif d'estimer la couverture au niveau des districts en choisissant plutôt le niveau des provinces, ou en sélectionnant simplement quelques districts où des estimations précises de la couverture sont nécessaires (où des changements démographique ou programmatiques majeurs ont eu lieu récemment). Ils peuvent décider de mener des enquêtes séparées dans ces quelques districts en plus d'une enquête au niveau national, plutôt que d'essayer d'estimer la couverture dans tous les districts.

Le processus itératif pour identifier les buts appropriés d'enquête, son budget et son calendrier est illustré sur le graphique 1.

Graphique 1. Premières étapes dans la conception d'une enquête



2.1. Organiser un comité de coordination de l'enquête

L'organisation d'un groupe de travail ou d'un comité de coordination contribuera à la coordination des tâches complexes liées à la conception et à la mise en place de l'enquête. Peuvent y participer des représentants du ministère de la Santé du pays hôte, de l'agence nationale de recensement, de l'OMS, de l'UNICEF, des bailleurs de fonds, et d'autres partenaires. Dans l'idéal plusieurs membres devraient avoir déjà participé à des enquêtes de vaccination dans la région pour pouvoir adapter le modèle aux conditions et anticiper et résoudre les défis spécifiques du pays. Parce que cette révision du manuel s'appuie davantage que les versions antérieures sur un cadre statistique plus strict avec ses conséquences il sera utile pour le comité de s'assurer de la participation technique d'un statisticien expert en échantillonnage dès le début du travail.

2.2. Discuter du but de l'enquête

Les enquêtes peuvent être chères et longues. Il faut donc d'abord vérifier les informations disponibles pour confirmer qu'une nouvelle enquête est vraiment nécessaire (Cutts, Claquin, Danovaro-Holliday & Rhoda, 2016). Si vous décidez de dépenser de l'argent et du temps pour une enquête alors suivent les étapes de ce manuel révisé pour garantir la valeur de votre investissement.

Discuter les buts de l'enquête et les niveaux auxquels les résultats représentatifs sont obligatoires. Les niveaux administratifs ou géographiques incluent le niveau national, le niveau intermédiaire (appelé *province* dans ce manuel) et le niveau périphérique (appelé *district* dans ce manuel). Dans ce manuel la population d'un district a été estimée d'au moins 10 000 habitants. La fin de ce chapitre comprend des recommandations pour résoudre de nombreuses questions à différents niveaux.

2.3. Identifier les questions essentielles influençant la conception de l'enquête et la taille de l'échantillon

La première chose à faire dans la conception d'une enquête est de décider quelles sont les questions auxquelles l'enquête devra répondre. Il est recommandé d'identifier la plus importante et de se servir du contenu des annexes B1, B2 et B3 pour déterminer la taille de l'échantillon. L'enquête doit aussi répondre à des questions secondaires comme mesurer le taux d'abandon vaccinal, la validité et l'exactitude des doses, les occasions manquées de vaccination (OMV) ou les raisons pour ne pas être complètement vaccinés, mais en général ces questions n'interviennent pas dans le calcul de l'échantillon. Voir le chapitre 6.

Il existe trois types de questions essentielles. Une question *d'estimation* est de type descriptif aboutissant à une estimation quantitative de la couverture et de ses subsidiaires. Les questions de *classification* produisent des indications qualitatives (par exemple « réussi » ou « échoué » ou « modéré ») au lieu d'estimation quantitatives précises. Enfin, les questions comparatives ou de *validation d'hypothèse* comparent la couverture par rapport à un seuil important pour le PEV ou dans le temps ou entre différentes populations ou couches géographiques ou entre différents niveaux par sexe, éducation ou richesse.

2.3.1. Les questions de description ou d'estimation

Voici des exemples de questions **descriptives et d'estimation** fréquentes menant à une estimation quantitative de la couverture vaccinale :

- Quelle est la couverture de la population cible pour un vaccin multi-dose (par exemple, la première, deuxième et troisième dose de vaccin pentavalent - VCDTC) ?²
- Quelle proportion de la population cible est entièrement vaccinée³ selon le calendrier vaccinal national ?
- Quelle proportion de la population cible a été vaccinée au cours des ASV, aussi connu sous le nom « une campagne de vaccination » ?
- Quelle proportion (ou combien) de sujets vaccinés lors des ASV n'avaient jamais été vaccinés avec ces vaccins auparavant ?
- Quel pourcentage d'enfants nés lors des derniers 12 mois était protégé à la naissance contre le tétanos ?

2.3.2. Les questions comparatives ou de validation d'hypothèse

Les questions comparatives ou de *validation d'hypothèse* comme celles ci-dessous permettent de comparer la couverture au cours du temps ou entre sexes, populations, couches géographiques, etc.

- La couverture vaccinale pour un vaccin donné a-t-elle augmentée depuis la dernière mesure ?
- Y a-t-il des preuves que la couverture vaccinale (de la vaccination systématique ou des ASV) diffère entre les provinces et les districts⁴ ?
- Y a-t-il des preuves que la couverture vaccinale (de la vaccination systématique ou des ASV) dans un sous-groupe soit plus élevé que dans un autre (par exemple, chez les garçons par rapport aux filles, chez les enfants avec une mère analphabète par rapport aux enfants avec une mère ayant un certain niveau d'éducation, chez les enfants autochtones comparés aux non-autochtones) ?
- Les résultats de l'enquête correspondent-ils avec les chiffres administratifs (par exemple à près de ± 5 points de pourcentage des estimations administratives) ?

2.3.3. Les questions de classification

² Il sera utile pour le groupe directeur de l'enquête d'examiner le dernier calendrier de vaccination, de discuter des vaccins à évaluer et de déterminer si des ajouts ou des changements récents dans les vaccins risquent de compliquer l'enquête. Par exemple, si l'on a délivré de nouveaux carnets ou fiches conservées à domicile, qui indiquent de nouveaux vaccins, les enquêteurs devront être formés à la lecture des anciens et des nouveaux carnets.

³ Le contenu de la définition "complètement vaccinés" peut changer de pays en pays, au cours du temps et n'inclure que quelques vaccins ; il importe d'en définir le contenu dès le début.

⁴ Il existe des tests qualitatifs spécifiques pour déterminer si une différence de couverture est significative sur le plan statistique mais des considérations supplémentaires sont nécessaires pour décider si elle prend un sens dans le contexte programmatique.

Des questions comme celles présentées ci-dessous peuvent servir à produire catégories qualificatives comme « élevé », « modéré » ou « bas » pour classer la couverture des vaccinations systématiques ou après des ASV.

- Quels districts sanitaires ont une couverture en dessous d'un seuil stratégique (par exemple, une couverture VCDTC3 en dessous de 80 %) ?
- Quels districts sanitaires ont une couverture au dessus d'un seuil stratégique important ?
- Quels districts sanitaires ont une couverture si proche d'un seuil stratégique que l'intervalle de confiance de 95 % ne permet pas de déterminer si la couverture est au dessus ou en dessous du seuil ?

2.4. Définir la population cible

Pour éclaircir ces questions fondamentales il est important de préciser les critères d'éligibilité de la population sur laquelle vous avez l'intention d'enquêter. Pour évaluer la couverture de vaccination systématique la population cible est définie par groupes de 12 mois pour inclure les naissances d'une année – une cohorte de naissances annuelles.

Utilisez les critères suivants pour définir la population dans la plupart des enquêtes de couverture :

- les enfants de 12–23 mois, si la dernière dose du calendrier initial est à 9 mois — c'est la population cible classique;
- les enfants de 24–35 mois, si l'âge prescrit pour la vaccination (par exemple la deuxième dose du vaccin contre la méningocoque ou le VCDTC4) est compris entre 12 et 23 mois;
- les femmes ayant accouché au cours des 12 derniers mois⁵ (que l'enfant ait survécu ou non), si l'on étudie la couverture contre le tétanos (dT ou TT) chez les femmes enceintes et la protection de leurs nouveau-nés à la naissance; et
- les filles âgées de 15 ans (avant l'âge de 16 ans), dans le cas d'une évaluation de la couverture du vaccin contre le virus du papillome humain (VPH) aux pays où le vaccin contre le VPH est recommandé pour les filles de 9 à 14 ans. L'intervalle de l'âge cible doit être adapté au calendrier national de chaque pays.

Pour l'évaluation de la couverture post-AVS, notez que l'âge cible est parfois stratifié pour avoir des estimations précises par groupes d'âges (par exemple, < 5 ans, 5–9 ans, 10–14 ans, etc. pour une campagne d'ASV rougeole-rubéole).

2.5. Déterminer les objectifs secondaires

Une fois les questions essentielles identifiées, vous êtes prêts à déterminer les objectifs secondaires. Un objectif secondaire précise les paramètres acceptables d'incertitude des questions essentielles.

⁵ Les femmes interviewées ayant accouché au cours des derniers 12 mois servent d'échantillon pour évaluer la couverture vaccinale dT ou TT car elles renseignent sur les activités les de vaccination les plus récentes (celles des derniers 12 mois) et sur la protection des nouveau-nés de l'année et leurs mères. Les enquêtes mesurant la couverture TT normalement interrogent les femmes ayant accouché lors des précédents 12 mois mais peuvent aussi inclure un échantillon de femmes en âge d'avoir des enfants quel que soit la date de leurs accouchements, à condition que ce groupe soit éligible pour la vaccination dT ou TT.

En règle, le plus précis le résultat de l'enquête, le plus grand nombre de sujets (et le plus grand la taille de l'échantillon). Dans un cas extrême, le recensement de tous les enfants éligibles montrerait le statut vaccinal au niveau national, provincial et du district de façon très précise. Un recensement complet serait très coûteux et difficile à réaliser ; pour réduire les coûts on mesure fréquemment la couverture dans un échantillon représentatif d'enfants avec une marge d'incertitude dans les résultats.

L'incertitude et les objectifs secondaires sont décrits différemment en fonction de la question essentielle.

- Dans l'estimation de la couverture, l'objectif inférentiel est exprimé sous forme d'*intervalle de confiance* (IC). Choisissez une taille d'échantillon qui équilibre la précision (correspondant généralement à un intervalle de confiance de 95 %) avec le budget et le temps permettant d'interroger un grand nombre de sujets. Par exemple vous pouvez estimer la couverture vaccinale à 1 an avec un intervalle de confiance compris entre $\pm 5\%$ si celle-ci est de 70 % ou plus.
- Lors de la classification de la couverture, l'objectif inférentiel est exprimé d'après la probabilité d'*erreur de classification* (souvent désigné sous le terme de *classification erronée*). Les tailles d'échantillon sont souvent un compromis entre les taux probables des erreurs de classification et le budget et le temps disponibles. Dans ce cas choisissez les seuils entre lesquels la province ou le district est classée et fixez les limites supérieures selon les probabilités d'erreur de classification. Voir les annexes B1 et B2 pour plus de détails. Par exemple, si vous désirez classer une couverture post campagne d'ASV en haute ou basse, et que basse veut dire « moins de 90 % », vous devrez préciser que la probabilité qu'un district avec une couverture post campagne réellement supérieure à 90 % soit classé par erreur comme « bas » est estimée à 5 % ou moins. C'est à dire qu'il y a moins de 5 % de chances de *rater* un district qui a une couverture supérieure à 90 %. De même les chances pour un district avec une couverture post campagne de moins de 80 % d'être classé comme « haut » seront égales ou inférieures à 10 %.
- Quand on *compare deux estimations* en utilisant un *test d'hypothèse* classique, l'objectif secondaire est exprimé sous forme de *puissance statistique*. Le modèle et la taille de l'échantillon sont le résultat d'un compromis entre la capacité à mesurer une différence qui ait un sens programmatique (la puissance statistique) et le budget et le temps disponibles. La puissance statistique est généralement définie par 3 paramètres :
 1. La différence minimale détectable entre deux groupes ou entre un seuil déterminé et l'échantillon de l'enquête.
 2. La probabilité de faire une erreur de Type I, généralement appelée α (*alpha*). Ceci est en rapport avec la probabilité que le test d'hypothèse déclarera la différence statistiquement significative alors qu'il n'y en a pas en réalité.
 3. La puissance du test, c'est à dire la probabilité que le test d'hypothèse trouvera une différence statistiquement significative étant donné qu'elle existe dans les populations ciblées. La puissance est souvent exprimée en tant que $1 - \beta$ (*beta*). Voir l'annexe B3 pour plus de détails.

Par exemple, pour savoir si la couverture vaccinale s'est améliorée depuis la dernière enquête, vous pouvez conduire un test d'hypothèse à 1 seul côté, en fixant α à 5 %, pour

une puissance d'au moins 80 % ($\beta = 20\%$), pour détecter une amélioration de la couverture si celle-ci a vraiment progressé de 10 % ou plus.

2.6. Choisir un type d'enquête

Après avoir identifié vos questions principales, déterminé les critères d'éligibilité et spécifié vos objectifs secondaires vous devriez être capables de proposer un modèle d'enquête en grappes, une taille d'échantillon et un plan d'analyse pour les atteindre.

Si vous préparez une enquête avec des résultats diversifiés, des strates différents de populations, de divisions administratives, de niveaux géographiques (national, provincial et district), il est fortement recommandé de travailler avec un statisticien expert en échantillonnage. Vous trouverez une assistance pour faire face à ces situations à la fin du chapitre mais les modèles sont complexes et nécessitent la contribution d'un statisticien. Pour les cas simples les tableaux de ce document devraient permettre le choix d'un modèle et d'une taille d'échantillon pour atteindre les objectifs de l'enquête.

2.6.1. Modèle d'enquête pour estimer une couverture

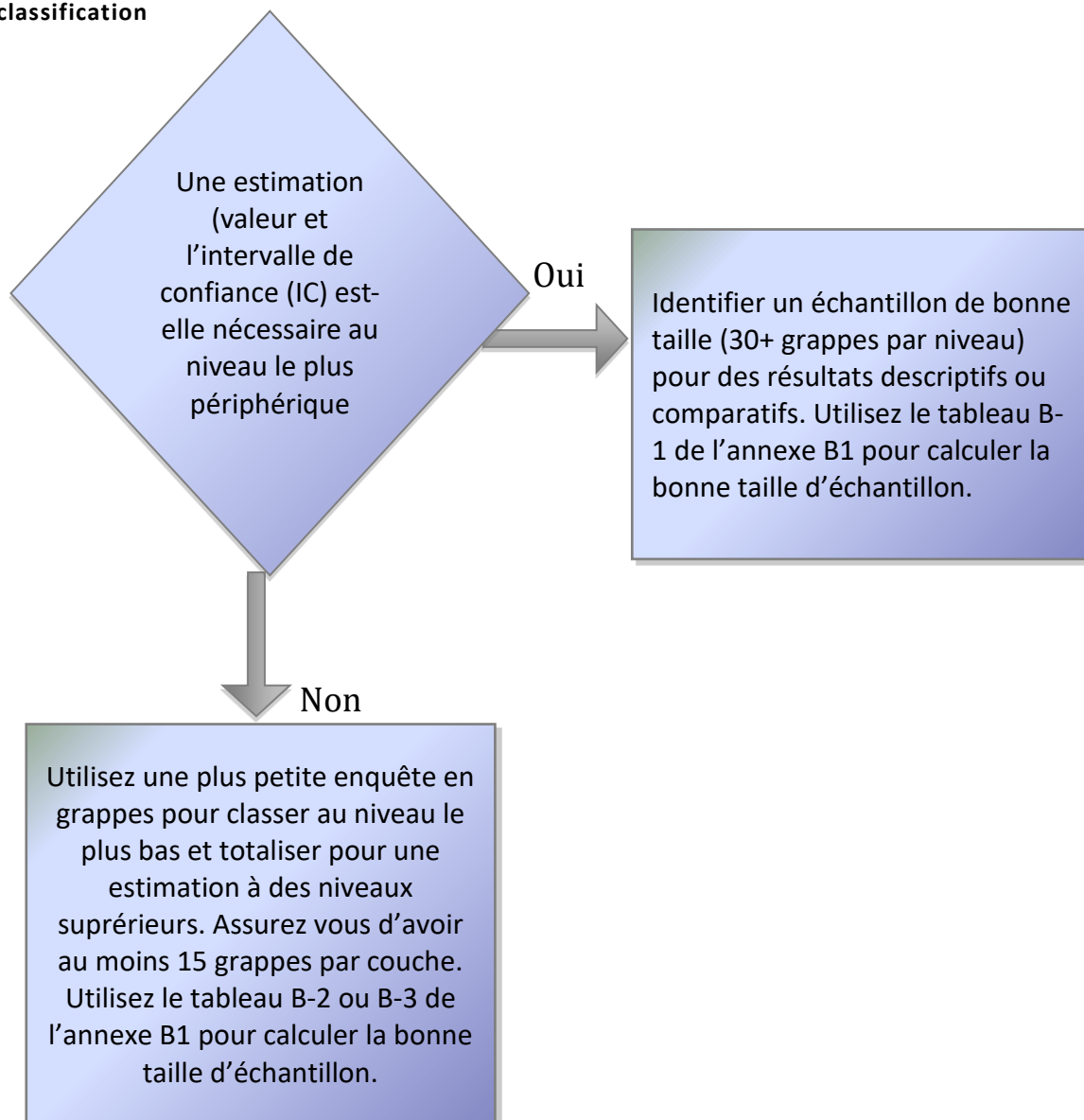
Si le but de l'enquête est *d'estimer la couverture* par un chiffre et un intervalle de confiance, vous devrez choisir un échantillon large même au niveau le plus périphérique du système de santé. Le graphique 2 montre que les enquêtes ayant une grande précision à chaque niveau ont des tailles d'échantillon et un nombre de grappes plus élevé que celles conçues seulement pour classer les résultats au niveau le plus bas des strates géographiques. Les tableaux de taille d'échantillon de l'annexe B1 vous aideront à déterminer la taille nécessaire de l'échantillon et des grappes.

2.6.2. Modèle d'enquête pour ordonner des couvertures

Si le but de l'enquête est *d'ordonner des chiffres de couverture* vous devriez pouvoir utiliser des échantillons plus petits que ceux requis pour des tests d'hypothèses très précis. Cela permet des économies notables, cependant vérifiez que l'ordonnance des données est le seul besoin car ce type d'enquête ne produit pas une estimation précise de la couverture au niveau le plus périphérique. Prévoyez un minimum de 15 grappes dans chaque strate pour une enquête pour ordonner des couvertures.

Bien conçues, les petites enquêtes visant à ordonner les chiffres de couverture au niveau le plus périphérique peuvent aussi additionner les résultats périphériques pour *estimer* la couverture à un niveau supérieur (p. ex., national). Ce type d'enquête est souvent rentable et les estimations obtenues précises.

Graphique 2. Une estimation précise demande une taille d'échantillon plus large qu'une classification



2.7. Calculer la taille nécessaire de l'échantillon

Pour calculer précisément le budget de l'enquête, vous devez déterminer une taille d'échantillon produisant une base de données adaptée aux objectifs secondaires. Les annexes B1, B2, and B3 décrivent les paramètres nécessaires au calcul de l'échantillon. Servez-vous de ces annexes ou d'un statisticien expert en échantillonnage pour déterminer la taille de l'échantillon (nombre de grappes et de répondants par grappe).

Encart 1 : Suréchantillonnage

Si vous désirez des résultats précis pour des sous-groupes déterminés, vous devez vous assurer d'un nombre suffisant de répondants dans chaque sous-groupe. Si le sous-groupe est sous-représenté dans la population il est parfois nécessaire de *surreprésenter* ce groupe, en interviewant à dessein plus de membres de ce groupe qu'un tirage au sort ordinaire n'aurait généré. Les répondants restent sélectionnés de façon aléatoire afin que les résultats soient représentatifs du sous-groupe mais il faudra ajouter des représentants des zones où vit le sous-groupe. La précision de la couverture d'un sous-groupe dépend de la taille de l'échantillon dans ce sous-groupe. Lorsque des sous-groupes sont surreprésentés les corrections compensatoires sont ajustées pour que leurs réponses soient correctement représentées dans les calculs qui totalisent des sous-groupes. Si vous devez obtenir des couvertures précises pour des sous-groupes démographiques, obtenez la collaboration d'un statisticien pour obtenir une méthode d'échantillonnage adéquate.

2.7.1. Taille d'échantillon pour estimer, classifier ou comparer des couvertures

Pour des enquêtes de zones géographiques ne se recoupant pas comme des provinces ou des districts, où la couverture sera mesurée à chaque niveau, on mène en général une enquête séparée dans chaque niveau. Les résultats de chaque niveau sont souvent totalisés pour produire un chiffre de couverture globale. Par exemple, le comité de coordination peut vouloir estimer la couverture de chaque province avec une précision de $\pm 5\%$, et aussi totaliser les chiffres des provinces pour obtenir une estimation nationale d'une plus grande précision. Voyez la section 2.13 à la fin de ce chapitre pour des recommandations précises dans le cas d'enquêtes menées en même temps dans des zones géographiques différentes.

Quand l'objectif est l'estimation de la couverture avec un intervalle de confiance, ou le classement d'une couverture par rapport à un seuil, un certain nombre de ménages doivent être visités pour générer suffisamment de répondants éligibles et volontaires pour remplir les objectifs secondaires de l'enquête. Ce nombre de ménages est calculé en multipliant 5 chiffres : A x B x C x D x E. Ces paramètres sont expliqués en dessous et plus en détails dans les annexes B1, B2, and B3.

- A. Identifiez le nombre de niveaux, requis par un tableau ou par le comité de coordination, où vous conduirez une enquête.
- B. Utilisez un tableau pour définir la taille de l'échantillon par niveau (la *taille effective de l'échantillon*) – c'est la taille requise pour un simple échantillon aléatoire.
- C. Utilisez un tableau pour définir l'effet du plan de sondage (ED) probable, qui est un facteur de multiplication nécessaire car il s'agit d'une enquête en grappe et le statut vaccinal est sans doute lié géographiquement. Dans le passé les recommandations fixaient l'ED à 2 en l'absence d'un chiffre précis venant d'une enquête récente dans le pays. L'annexe B1 montre comment estimer l'ED avec le tableau C ; il propose une estimation prudente en choisissant une valeur supérieure pour permettre d'atteindre les objectifs secondaires dans les niveaux où la couverture diffère de façon importante d'un lieu ou d'une grappe à l'autre.

- D. Estimez le chiffre moyen des ménages que vous devrez visiter pour obtenir la taille désirée de l'échantillon. Cela dépend de la démographie de la population cible autant que de la natalité et de la taille moyenne des ménages dans le pays. Il peut y avoir des différences entre zones urbaines et rurales.
- E. Utilisez un tableau pour trouver le facteur de multiplication nécessaire pour compenser le taux de non-réponse des absents après deux visites au ménage, ou le pourcentage de refus de personnes éligibles.

Pour classer la couverture il faut prendre en compte d'autres facteurs en rapport avec les seuils considérés (par exemple plutôt inférieur à 90 % ou probablement supérieur à 80 %) et la probabilité d'erreurs de classement. L'annexe B2 décrit chacun de ces facteurs.

Des calculs semblables sont utilisés pour la taille des échantillons afin de comparer la couverture, par exemple entre provinces, au cours du temps ou encore la couverture du vaccin VPH parmi des filles fréquentant ou ne fréquentant pas l'école. Pour les enquêtes comparant la couverture on doit aussi prendre en compte les facteurs de puissance et de signification statistiques

Utilisez les annexes B1, B2, and B3 pour choisir les chiffres à multiplier. La section suivante discute les facteurs les plus courants à prendre en compte pour calculer la taille de l'échantillon nécessaire pour atteindre les objectifs secondaires.

2.7.2. Facteurs communs pour les calculs de taille d'échantillon

Pour chaque objectif secondaire le calcul doit utiliser certains facteurs. Obtenez ces chiffres ou estimez les avant d'entreprendre les calculs. Cette section décrit les principaux facteurs ; des définitions et des détails supplémentaires sont dans l'annexe A et les annexes B1, B2, et B3.

- **Taille de la population cible** : si l'échantillon fait plus de 10 % de la population cible alors il faut appliquer un facteur de correction au calcul de taille d'échantillon et aux équations d'estimation. Les détails ne sont pas mentionnés ici. Contactez un statisticien pour vous aider.
- **Couverture vaccinale anticipée (p)** : Le comité de coordination peut souvent prévoir le niveau de couverture résultant de l'enquête et ces prévisions peuvent influencer sur la taille de l'échantillon. Pour un niveau donné de précision ou de puissance statistique, une taille plus importante est requise si la couverture prévue tourne autour de 50 % alors qu'une taille plus faible suffira si la couverture est prévue autour de 0 % ou 100 %. Ce facteur peut changer pour différents niveaux si le comité de coordination connaît la couverture probable de chaque niveau.
- **Le coefficient de corrélation entre grappes (CCG)** : C'est la mesure de la corrélation des réponses entre grappes. Le chiffre influence l'effet du plan de sondage et donc le calcul de la taille de l'échantillon. Normalement vous ne connaîtrez pas ce chiffre au stade de la préparation de l'enquête et devrez donc utiliser celui d'une enquête récente dans la région. Autrement vous pouvez aussi prendre un chiffre légèrement supérieur à celui que vous observerez sur le terrain afin de garantir une précision suffisante. L'annexe B1 aide à choisir des valeurs de CCG.
- **Niveau de Confiance (α)** : Il est en règle de 5 %. Les intervalles de confiance seront (100- α) %, en général de 95 %.

- **Demi-largeur de l'intervalle de confiance (IC)** : Ceci mesure la précision de l'estimation de couverture. Si le $(100-\alpha) \%$ de l'IC n'a pas une largeur de plus de $\pm 5 \%$ (par exemple, IC = (52 %, 62 %)), cette valeur sera de 5 %. Plus l'estimation est précise plus étroit sera l'IC exigeant un plus grand échantillon. Si une précision moindre est acceptable l'IC peut être plus large et la taille de l'échantillon réduite.⁶
- **Nombre cible de répondants par grappe (m)** : On choisit en général pour ce facteur des valeurs comprises entre 5 et 15, qui correspondent au nombre de ménages qu'une équipe d'enquêteurs peut visiter en une journée et au nombre total de répondants prévus dans une grappe de taille moyenne, si tous les répondants ciblés sont interviewés. Cette valeur est appelée « *cible* » car on ne connaît pas précisément le nombre de répondants éligibles dans chaque grappe. Le nombre de questionnaires complétés change d'une grappe à l'autre, et le nombre moyen de répondants éligibles par grappe devait être $\geq m$.
- **Nombre cible de grappes par niveau** : La taille totale de l'échantillon divisé m produit le nombre cible de grappes par niveau. Il est déterminé lors de la sélection de la taille de l'échantillon, et les grappes sont choisies de façon aléatoire.
- **Facteurs en rapport avec la puissance statistique et la probabilité d'erreurs** : L'annexe B3 décrit chacun de ces facteurs.

La section suivante donne quelques exemples pour déterminer les paramètres.

Encart 2 : Quel degré de précision est nécessaire ?

Après avoir soigneusement mené une enquête et estimé la couverture, ainsi qu'un intervalle de confiance bilatéral à 95%, imaginez un instant que vous puissiez demander à un génie magique quelle est la proportion réelle d'enfants qui ont été vaccinés dans la population cible. Quel chanceux ! Il apparaît et vous indique que la valeur réelle de la couverture se situe à la borne supérieure de l'intervalle de confiance. Vous remerciez le génie... Il disparaît... Et vous vous préparez à agir en fonction de la couverture. De plus, imaginez que le génie, embarrassé revienne et avoue une erreur matérielle : la véritable valeur de la couverture n'est pas la borne supérieure de l'intervalle de confiance, mais la borne inférieure. Elle s'excuse et disparaît à nouveau. Que faire ? Cette nouvelle information changerait-elle vos plan d'action ?

Si vous agissez de la même manière maintenant que vous savez que la couverture réelle est la borne supérieure, que si la couverture était la borne inférieure, alors l'intervalle de confiance est suffisamment précis pour vos besoins. Mais si vous preniez différentes mesures en fonction de si la couverture réelle se situe à une des bornes de l'intervalle de confiance ou l'autre, nous pourrions alors dire que l'estimation n'est pas assez précise. Vous avez besoin de plus de précision.

2.7.3. Exemples de calcul de taille d'échantillon

⁶ Les chiffres de couverture sont des proportions, et l'intervalle de confiance (IC) est essentiellement symétrique quand la proportion est proche de 50 %, mais est tronquée si la proportion est proche de 0 % ou de 100%. Dans ce document les tailles d'échantillon sont conçues de telle sorte que les deux côtés de l'intervalle de confiance sont inférieurs à la précision ciblée, c'est-à-dire que si la taille de l'échantillon génère une précision à $\pm 5 \%$ aussi bien les limites inférieures et supérieures de l'IC devront être $\leq 5 \%$.

Exemple 1 : Couverture nationale uniquement

Si le comité de coordination veut estimer la couverture nationale avec des intervalles de confiance ne dépassant pas $\pm 10\%$ pour une couverture de 50 %, selon les tableaux de l'annexe B1 les valeurs pour A x B x C x D x E devraient être les suivantes :

- A. Nombre de niveau = 1 (estimation nationale seulement)
- B. Taille d'échantillon = 103 (Annexe B1, Tableau B-1)
- C. Considérez que vous interrogerez en moyenne $m=7$ répondants par grappe per cluster avec un coefficient de corrélation de $1/3$, et donc un effet de modèle de 3 (Annexe B1, Tableau C)
- D. Considérez que vous trouverez un enfant cible dans chaque 20 % des ménages à visiter, eux-mêmes déterminés par l'estimation des ménages avec des enfants de l'âge cible. En pratique vous devrez visiter 5 ménages pour trouver un enfant cible
- E. Considérez que 10 % des ménages avec un enfant éligible soit ne seront pas à la maison lors de la visite ou refuseront de participer à l'enquête ; il faut donc augmenter la taille de l'échantillon de 11 % pour compenser pour les non-réponses (Annexe B1, Tableau E).

Ces chiffres peuvent être associés pour calculer des résultats importants pour la planification et le calcul du budget :

- 1. Nombre total estimé de répondants ayant complété leurs questionnaire = $A \times B \times C = (1)(103)(3) = 309$. Le nombre peut changer car différentes grappes peuvent avoir différents répondants légitimes
- 2. Nombre de ménages à visiter pour obtenir à peu près 309 questionnaires complétés : $(A \times B \times C) \times D \times E = (309)(5)(1,11) = 1\,715$
- 3. Nombre de grappes = $\frac{B \times C}{m} = \frac{309}{7} = 44,1$. Arrondi à 45.
- 4. Nombre de ménages à visiter par grappe = $D \times E \times m = (5)(1,11)(7) = 38,85$. Arrondi à 40.

Dans cet exemple, 45 grappes — ou zones de dénombrement (ZD) — doivent être tirées de façon aléatoire sur l'ensemble du pays. Au cas où ces ZD incluent beaucoup plus que 40 ménages, la ZD doit alors être subdivisée (grâce à des cartes détaillées) en portions d'environ 40 ménages l'une, et l'une de ces portions choisie au hasard. Voir l'annexe E.

Cette sélection doit se faire avant le départ des enquêteurs sur le terrain. L'équipe responsable de la préparation se servira de cartes satellites où effectuera une visite de chaque grappe et produira dans tous les cas une excellente carte de la grappe et de ses bordures. Après avoir choisi une portion au hasard l'équipe produira une carte pour les enquêteurs montrant clairement les bordures de la portion. Les enquêteurs pourront alors se rendre dans la grappe et visiter chaque ménage de la grappe (ou de la portion) pour compléter les questionnaires des sujets éligibles. Leur nombre pourra changer d'une grappe à l'autre car les enquêteurs ne travaillent pas sur une base de quota mais sur une interview systématique de tous les sujets éligibles dans la portion choisie. En moyenne l'enquête produit environ sept questionnaires par grappe. Les organisateurs devront décider si une grappe peut être terminée en un jour ou s'il est plus réaliste de le faire en deux jours, compte tenu des ménages à revisiter une deuxième fois en cas d'absence lors de la première visite. Ils devront aussi décider du nombre

d'enquêteurs par équipe et combine d'équipes peuvent être assistées par un superviseur. Tous ces éléments ont une incidence sur le budget.

Exemple 2 : Couverture nationale et provinciale

Supposons maintenant que le comité de coordination veuille estimer la couverture de routine dans *chaque province* et au niveau national. Si le pays a 5 provinces, cela revient à mener 5 enquêtes séparées puis à combiner les résultats avec une compensation pour obtenir une estimation nationale. Dans le cas où le comité de coordination désire une estimation par province avec des intervalles de confiance de $\pm 5\%$ pour une couverture provinciale estimée à 50 %. Les tableaux de l'annexe B1 montrent les chiffres suivants :

- A. Nombre de niveaux = 5 (une enquête par province)
- B. Taille requise d'échantillon = 401 (Annexe B1, Tableau B-1)
- C. Envisagez d'interviewer environ 7 répondants par grappe, avec un coefficient de corrélation entre les grappes de 1/3, pour un effet de modèle de 3. (Annexe B1, Tableau C)
- D. Considérez qu'un enfant éligible sera trouvé dans 20 % des ménages visités et donc que vous devrez visiter 5 ménages pour trouver un enfant cible
- E. Considérez que 10 % des ménages avec un enfant éligible soit ne seront pas à la maison lors de la visite ou refuseront de participer à l'enquête ; il faut donc augmenter la taille de l'échantillon de 11 % pour compenser pour les non-réponses. (Annexe B1, Tableau E)

Ces chiffres peuvent être associés pour calculer des résultats importants pour la planification et le calcul du budget :

1. Nombre total estimé de répondants ayant complété leurs questionnaire = $A \times B \times C = (5)(401)(3) = 6\,015$. Le nombre peut changer car différentes grappes peuvent avoir différents répondants éligibles
2. Nombre de ménages à visiter pour obtenir environ 6 015 questionnaires complétés : $(A \times B \times C) \times D \times E = (6\,015)(5)(1,11) = 33\,384$
3. Nombre de ménages à visiter dans chaque province : $B \times C \times D \times E = (401)(3)(5)(1,11) = 6\,677$
4. Nombre de grappes par niveau = $\frac{B \times C}{m} = \frac{(401)(3)}{7} = 172$
5. Nombre de ménages à visiter par grappe = $D \times E \times m = (5)(1,11)(7) = 38,85$. Arrondi à 40
6. Nombre total de grappes dans l'enquête = $\frac{A \times B \times C}{m} = \frac{(5)(401)(3)}{7} = 860$

Dans cet exemple, 172 grappes seront choisies de façon aléatoire dans chaque province. Dans chaque grappe des cartes détaillées seront utilisées pour décider si la grappe doit être divisée en portions de 40 ménages contigus ou non pour en choisir une au hasard. Les 40 ménages seront tous visités et les enquêteurs rempliront un questionnaire pour chaque sujet éligible. Le nombre de questionnaires complétés change de grappe en grappe mais devrait être de 7 en moyenne. Des facteurs de compensation seront appliqués aux résultats de chaque province qui eux-mêmes seront cumulés et traités avec un nouveau facteur de compensation pour

produire des résultats nationaux. Ceux-ci seront d'une grande précision vu la taille de l'échantillon $(401)(5) = 2\,005$.

Notez que l'augmentation de la précision entre le $\pm 10\%$ de l'exemple 1 et le $\pm 5\%$ de l'exemple 2 se traduit par une augmentation de la taille de l'échantillon de 103 à 401. L'augmentation de la précision est coûteuse. Voir le tableau B-2 de l'annexe B1 pour davantage d'explications sur ce sujet.

Exemple 3 : Estimation imprécise de l'estimation pour le classement provincial

Dans l'exemple 2, il serait coûteux d'utiliser un échantillon de 401 par province. Après réflexion le comité d'organisation peut décider qu'une précision de $\pm 5\%$ n'est pas vraiment nécessaire pour chaque province mais savoir quelles provinces ont une couverture très élevée, très basse ou intermédiaire.

Par exemple, si un seuil programmatique important pour le VCDTC3 est 80% , le comité de coordination voudra sans doute savoir quelles provinces ont une couverture nettement au-dessus de 80% , nettement en dessous de 80% ou aux alentours de 80% . Il s'agit d'un classement ; les tableaux B-2 et B-3 de l'annexe B1 est à utiliser dans ce cas pour calculer la taille effective de l'échantillon (facteur B).

Ce manuel suggère d'utiliser des limites de confiance unilatérales pour classer la couverture. Choisissez une taille d'échantillon pour chaque niveau, menez l'enquête et calculez les limites de l'intervalle de confiance. Les principes de classement sont les suivants :

1. Si la limite inférieure unilatérale à 95% est supérieure au seuil, classer la couverture comme certainement supérieure au seuil.
2. Si la limite supérieure unilatérale à 95% est inférieure au seuil, classer la couverture comme certainement inférieure au seuil.
3. Si les limites supérieures et inférieures unilatérales se situent d'un côté du seuil vous devez en déduire que la taille de l'échantillon était trop petite pour classer la couverture au-dessus ou en-dessous de 80% pour 95% de confiance.

Ce dernier résultat peut être décevant : vous avez consacré beaucoup de temps et d'argent à recueillir des données pour un résultat qui n'est pas concluant. Pour éviter cette situation il vous faudra choisir une taille d'échantillon suffisamment large pour obtenir des résultats probants pour votre seuil d'enquête. Pour classer les niveaux en supérieurs ou inférieurs à 80% le responsable de l'enquête choisit une valeur distante de celle du seuil, appelée *delta*, et utilise les tableaux B-2 ou B-3 pour chercher une taille d'échantillon garantissant à une probabilité élevée que la limite unilatérale de confiance tombera du bon côté du seuil.

Ceci a des conséquences importantes sur la taille de l'échantillon. Si la couverture dans un niveau donné est très élevée (par exemple 95%), alors un échantillon aussi mince que 45 produira une limite inférieure de confiance unilatérale à 95% qui se situera vraisemblablement au-dessus du seuil critique de 80% . Cependant, plus vous vous rapprochez de 80% , plus large devra être votre taille d'échantillon. Si la couverture réelle est de 85% la taille de l'échantillon devra être autour de 250. Si elle est de 81% vous devrez avoir près de 10 000 sujets pour pouvoir affirmer que la couverture est au-dessus du seuil des 80% !

Comment classer est illustré par des graphiques dans l'annexe N and et le graphique 10 dans la section 6.5.2. Il y a des tailles d'échantillon dans l'annexe B3 pour pouvoir tirer des conclusions solides pour des valeurs delta de 1 %, 5 %, 10 %, et 15 %. Des valeurs delta plus faibles demandent des échantillons beaucoup plus larges afin de produire des résultats de classification concluants.

Ce qui est important dans cet exemple c'est qu'un classement utile au programme peut parfois être obtenu à partir de tailles d'échantillon plus petites que celles nécessaire pour une estimation précise, à condition d'accepter le classement numéro 3 plus haut (une taille d'échantillon pas assez grande pour classer avec une confiance à 95 %) dans le cas où la couverture réelle est à quelques deltas du seuil choisi pour le programme. Bien qu'il soit décevant d'obtenir des résultats non-concluants par niveaux, trois aspects rendent les résultats utiles pour le programme :

1. La représentation graphique des résultats de couverture, présentée dans l'annexe N, démontre que parfois la couverture se situe au dessus ou en dessous du seuil, même quand la conclusion ne bénéficie pas d'un niveau de confiance à 95 %. En d'autres termes, si l'une des limites unilatérales est proche du seuil, vous pouvez classer la couverture même avec un niveau de confiance légèrement inférieur à 95 %.
2. Vous interprétez les résultats non-concluants dans un contexte de niveaux ayant des résultats concluants. Si certains niveaux sont considérés comme au-dessus du seuil, d'autres en-dessous et d'autres comme non-concluants vous pouvez savoir où sont ces niveaux par rapport aux autres.
3. Enfin, si l'échantillon utilise des niveaux « emboîtés (nested) », comme des échantillons de toutes les provinces d'un pays, les résultats des niveaux concluants et non-concluants seront totalisés ensemble pour estimer et classer la couverture au niveau national de façon précise.

Exemple 4 : Couverture VPH chez les filles de 12 ans

Dans cet exemple le comité de coordination évalue la couverture du vaccin contre le virus du papillome humain (VPH) chez les filles de 12 ans d'une province. Si le vaccin est administré selon une stratégie topographique, comme par exemple dans les écoles, l'enquête pourra avoir plusieurs objectifs :

1. Estimer la couverture chez les principaux bénéficiaires de la stratégie d'administration – les filles inscrites à l'école et la fréquentant régulièrement.
2. Estimer la couverture de l'ensemble de la population des filles d'un certain âge (12 ans par exemple) qu'elles fréquentent ou non l'école. Le premier objectif évalue le succès de la stratégie tandis que le second évalue la protection probable d'un groupe d'âge.

Le premier objectif pourrait évaluer le succès de la stratégie d'intervention, et le deuxième objectif, évaluer la protection probable de la population dans une cohorte définie selon l'âge.

Si l'objectif secondaire est d'évaluer la couverture de 2 ou plus doses de VPH chez les filles de 12 ans avec une précision de $\pm 5\%$ pour une couverture de 75 %, les tableaux de l'annexe B1 donnent les chiffres suivants :

- A. Nombre de niveaux = 1 (une seule enquête dans une seule province)
- B. Taille d'échantillon = 340 (Annexe B1, Tableau B-1)
- C. Prévoyez d'interviewer une moyenne de $m=10$ personnes par grappes avec un coefficient de corrélation entre grappes de $1/6$, pour un effet de modèle de 2,5 (Annexe B1, Tableau C)
- D. Prévoyez qu'un enfant éligible sera trouvé dans environ 10 % des ménages visités et donc que vous devrez en visiter 10 pour trouver chaque fille éligible
- E. Prévoyez que 10 % des familles d'enfants éligibles ne seront pas à la maison lors de la visite des enquêteurs ou refuseront l'interview. En conséquence, augmentez de 11 % la taille de l'échantillon pour couvrir les non-réponses. (Annexe B1, Tableau E)

Ces chiffres peuvent être associés pour calculer des résultats importants pour la planification et le calcul du budget :

1. Nombre total de répondants ayant complété le questionnaire = $A \times B \times C = (1)(340)(2,5) = 850$. Le nombre peut changer car différentes grappes peuvent avoir différents répondants éligibles
2. Nombre de ménages à visiter pour produire en moyenne 6 015 questionnaires complétés :
 $(A \times B \times C) \times D \times E = (850)(10)(1,11) = 9\,435$
3. Nombre de frappes = $\frac{B \times C}{m} = \frac{(340)(2,5)}{10} = 85$
4. Nombre de ménages à visiter par grappe = $D \times E \times m = (10)(1,11)(10) = 111$

Dans cet exemple, 85 grappes seront choisies dans la province. Dans chaque grappe des cartes détaillées seront utilisées pour décider si la grappe doit être divisée en portions de 111 ménages contigus ou non pour en choisir une au hasard. Les 111 ménages seront tous visités et les enquêteurs rempliront un questionnaire pour chaque fille de 12 ans. Le nombre de questionnaires complétés change de grappe en grappe mais devrait être de 10 en moyenne. Si la couverture estimée est inférieure à 75 % et si le coefficient de corrélation entre grappes ne dépasse pas $1/6$, alors l'intervalle de confiance ne devrait pas dépasser $\pm 5\%$.

Notez qu'à nouveau la taille relativement importante de l'échantillon est requise par une précision étroite. Si le comité de coordination est prêt à accepter une précision de $\pm 7\%$, dans ce cas le tableau B-1 montre que la taille effective de l'échantillon peut être réduite de 340 à 182, réduisant le nombre de grappes de 85 à 46.

Si la stratégie d'administration des vaccins passe par l'école et si la fréquentation n'est pas optimale pour les filles de 12 ans, un pourcentage des filles interviewées ne va pas à l'école et ont moins de chances d'être vaccinées. La couverture de la population de l'enquête est donc un mélange de la couverture des écolières et de la couverture des filles ne fréquentant pas l'école. Elle est sous-estimée, ce qui peut convenir pour estimer le niveau de protection de la population mais ne reflète pas celui des étudiantes. Pour avoir une estimation de grande précision de la couverture étudiante il faut soit s'en tenir aux étudiantes soit surreprésenter les étudiantes dans l'échantillon. En pratique dans une enquête il faudrait visiter plus de 10

ménages pour trouver chaque fille éligible et la préparation devra prendre en compte cet effort supplémentaire.

2.8. Préparer un plan d'analyse, des coquilles des tableaux et des données

A ce stade de la préparation il est utile de mettre en place un plan d'analyse et les coquilles des tableaux pour le rapport final d'enquête. Cela facilitera à estimer les coûts de l'analyse de façon réaliste et confirmera que l'enquête répondra bien aux besoins programmatiques des acteurs. Les exemples seront trouvés au chapitre 6 et dans la documentation sur les indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale (VCQI en anglais) trouvée sur le site web de l'OMS.

2.9. Préparer le budget pour l'enquête et estimer la chronologie

Maintenant, créez un budget pour le type d'enquête que vous avez choisi. Dans vos calculs de coûts et de temps incluez tous les aspects énumérés dans ce manuel. Consultez le Tableau 1 pour la liste des activités et éléments à inclure dans le budget. En plus des prévisions financières de l'enquête, faites un chronogramme de l'enquête avec des prévisions réalistes des retards probables. Souvenez-vous que votre priorité essentielle est d'obtenir des informations de la meilleure qualité possible. Pour ce faire, ne prenez que le nombre d'enquêteurs que vous pourrez efficacement superviser. Il vaut mieux en avoir peu pour plus longtemps que d'en avoir trop que vous ne pourrez ni former ni superviser, au dépend de la qualité des données.

En plus des dépenses fixes le coût des enquêtes en grappes de couverture est proportionnel au nombre de niveaux, au nombre de grappes par niveau et au nombre total de répondants. Assurez vous d'inclure les coûts de tous les éléments dont le prix est fonction des questions, objectifs, type et taille d'échantillon. Voir les exemples de budget des enquêtes EDS et MICS sur <http://dhsprogram.com/publications/publication-dhsm10-dhs-questionnaires-and-manuals.cfm> et <http://mics.unicef.org/tools> (les deux disponibles qu'en anglais).

De même le chronogramme doit être ajusté selon les besoins précis de l'enquête et particulièrement, selon les procédures administratives locales. Souvent recevoir l'argent, choisir une compagnie (si on en prend une) et obtenir l'autorisation éthique prend plus de temps que prévu.

Pour les enquêtes suivant des campagnes d'ASV il est préférable de mener l'enquête rapidement après la campagne pour pouvoir voir les marques digitales témoignant de la vaccination ou les cartes spéciales de la campagne d'ASV données aux personnes prenant soin de l'enfant. Il faut donc préparer l'enquête à l'avance, idéalement en même temps que la campagne. La formation et le travail de terrain d'une enquête post-campagne peut-être plus courte que suggérée au tableau 2, si les résultats sont uniquement requis au niveau national pour seulement les vaccins administrés lors de la campagne. Si le comité de coordination a besoin des résultats au niveau de la province ou du district et surtout si tous les vaccins de routine sont pris en compte, l'enquête devient beaucoup plus importante et ne sera sans doute pas terminée rapidement après la fin de la campagne. Pour garantir la bonne qualité des

résultats, il vaut mieux faire des concessions sur les objectifs que d'utiliser trop d'équipes d'enquêteurs.

Tableau 1. Chronogramme pour une enquête nationale⁷

⁷ Plusieurs lecteurs ont fait remarquer que certaines enquêtes demanderont encore plus de temps. En conséquence tirez les leçons d'enquêtes récentes chez vous.

Etape	Activité(s)	Période
Planning et préparation de l'enquête	Formez un comité de coordination et des sous-comités techniques ; identifiez l'organisation responsable de l'enquête ; décidez comment recruter les coordinateurs, les superviseurs, et les enquêteurs ; décidez si les données seront recueillies sur du papier ou par technologie digitale ; identifiez l'assistance technique nécessaire; contactez le bureau du recensement ; passez commande et réceptionnez le matériel nécessaire; et arrangez les transports.	Mois 1 à 4 (Cela prendra plus longtemps si un appel d'offres est lancé pour identifier un entrepreneur, ou si l'enquête est complexe avec des indicateurs nombreux ou si elle est contingente des autorisations et agendas du comité éthique ou encore de la mise à disponibilité des fonds.
	Créer l'enquête et ajustez en les modalités selon la disponibilité des ressources.	
	Mobilisez les fonds pour l'enquête.	
	Obtenez les autorisations éthiques nécessaires.	
	Choisissez un échantillon (après avoir obtenu les cartes des zones à énumérer).	
	Rencontrez les responsables de santé pour les zones de l'enquête pour l'introduire et en expliquer le contenu.	
	Créez, pré-testez et traduisez le questionnaire.	
	Préparez les matrices de saisie digitale, si nécessaire.	
	Pré-testez les méthodes de sélection des ménages (utilisation de cartes des zones à énumérer, repérage des bordures, division de zones, processus de listage et d'interview en une ou deux étapes).	
	Préparation de manuels et de procédures opérationnelles normalisées (PON).	
Formation	Préparation des sites et les matériels de formation.	Mois 5 (davantage pour les enquêtes larges ; donnez-vous 2 semaines par groupe de 40 enquêteurs recrutés)
	Préparation de la base de données.	

	Formez ceux qui saisiront les données si des formulaires en papier sont utilisés.	
Collecte de données	Créez les cartes et les listes de ménages. Obtenez les données de la part des sujets éligibles (la production des listes et les interviews pourra être un processus en une ou deux étapes selon le type d'enquête). Vérifiez le contrôle de qualité sur le terrain. Trouvez des solutions aux problèmes.	Mois 6 (si petite enquête), or les mois 6 à 8 (pour une enquête à multiples niveaux et sujets) ; la durée dépend de la taille de l'enquête, de la longueur des déplacements, et de la capacité de garantir un haut niveau de qualité des données
Gestion et analyse des données	Saisie et édition des données (si des questionnaires papier sont utilisés). Vérification finale des données et nettoyage. Analyse des données, production de tableaux et de graphiques.	Mois 6 et 7 (si petite enquête) ou les mois 6 à 9 (enquête plus large) ; la saisie des données est concomitante du recueil des données et continue jusqu'à la réception des dernières données du terrain
Production et dissémination du rapport	Préparation et discussion du rapport préliminaire. Préparation du rapport final avec un résumé des points clé. Organisez une réunion nationale de restitution, finalisez le rapport et développez un plan d'action basé sur les conclusions. Préparez des rapports et des fiches d'information pour les travailleurs de santé. Organisez des ateliers pour les travailleurs de santé en dessous du niveau national.	Mois 10 à 12

2.10. Evaluer l'abordabilité et la rapidité de l'enquête

Si le type d'enquête proposé est abordable et les résultats susceptibles d'être obtenus dans le temps requis vous pouvez avancer davantage dans la planification, selon les instructions du chapitre 3.

S'il ne l'est pas ou que cela prendra trop de temps de mobiliser les fonds ou de changer des groupes de questions, de niveaux ou d'objectifs secondaires pour trouver un modèle meilleur marché répondant aux questions essentielles du comité de coordination à un niveau acceptable d'incertitude dans un laps de temps acceptable. Voyez ci-dessous des exemples de compromis.

Si les modèles abordables ne répondent pas aux exigences principales du programme le comité de coordination devrait sérieusement envisager de **ne pas** faire d'enquête à ce moment mais

plutôt d'envisager d'autres méthodes pour évaluer et renforcer les services de vaccination. Voir Cutts, Claquin, Danovaro-Holliday & Rhoda, 2016.

S'il n'est pas possible de mobiliser plus d'argent pour une large enquête qui remplirait les objectifs initiaux du comité de coordination mais si un autre type d'enquête est souhaitable, l'équipe de l'enquête doit alors effectuer un compromis pour un ou plusieurs paramètres pour réduire les coûts tout en maintenant des résultats utiles. Plusieurs paramètres peuvent être modifiés pour réduire la cherté de l'enquête.

1. Ajustez le nombre de niveaux géographiques stratifiant les conclusions. Si l'on veut des résultats dans tous les districts mais que le coût est prohibitif on peut alors ne faire une enquête que dans chaque province et oublier l'objectif d'une estimation précise par district.
2. Ajustez les buts de l'enquête dans différents niveaux. Par exemple, vous pouvez estimer la couverture de l'ASV au niveau provincial mais le niveau de couverture de vaccination systématique (VS) seulement au niveau national. Comme la fourchette d'âge est plus large pour une enquête post-campagne d'ASV que pour une enquête sur les vaccinations systématiques vous obtenez les chiffres d'échantillon en visitant moins de ménages pour l'évaluation post-campagne que pour la couverture de VS.
3. Ajustez la précision désirée de la couverture dans chaque couche.
4. Classez plutôt qu'estimez la couverture au niveau géographique le plus périphérique. Plutôt que de calculer un intervalle de confiance étroit dans chaque district il est souvent suffisant de faire appel à un échantillon plus petit dans chaque district puis de totaliser les données des districts pour estimer de façon précise la couverture provinciale et nationale. Le recours à un échantillon moindre permettra d'identifier les districts à basse et à hautes performances. Il y aura sans doute une catégorie intermédiaire de districts (ni haut, ni bas). Pour mesurer leur couverture de façon précise, une enquête plus large serait nécessaire mais une enquête plus limitée permet au moins de les classer dans une catégorie intermédiaire. Quand trois ou plus niveaux sont associés au niveau supérieur l'intervalle de confiance se rétrécit de façon notable et apporte davantage d'informations.

Prenez le cas d'un pays avec 10 provinces, chacune ayant entre 15 et 25 districts, totalisant 203 districts. Le comité de coordination peut vouloir, dans un premier temps, estimer la couverture de chaque district avec une précision de $\pm 5\%$. La couverture nationale moyenne pour le VCDTC3 est estimée à 85 %, allant de 55 % à 95 % entre districts. Pour estimer une couverture à $\pm 5\%$ quand elle est seulement de 55 %, il faut 1 600 questionnaires remplis pour un effet de type de 4.⁸ Pour 10 questionnaires complétés par grappe, il faut 160 grappes par district. En étendant ce principe aux 203 districts il faudrait visiter 32 480 clusters and obtenir

⁸ Le manuel de référence de l'OMS de 2005 a toujours employé un effet de plan de sondage de 2. En pratique, les effets de plan de sondage observés dans les enquêtes sur la couverture vaccinale ont souvent dépassé 2; le présent manuel recommande donc une valeur plus prudente de 3 s'il y a 7 répondants par grappe, ou de 4 s'il y a 10 répondants par grappe.

des données de 324 800 répondants ! Le coût serait exorbitant et cela prendrait beaucoup de temps pour assurer une qualité élevée. Les options pour changer les objectifs de l'enquête sont indiquées ci-dessous :

1. Estimez la couverture au niveau national et dans un nombre limité de districts clé (comme ceux ayant des données administratives faibles, ceux avec des changements programmatiques ou démographiques récents ou dans des centres urbains majeurs).
2. Classez la couverture dans tous les districts et ajoutez les données pour estimer la couverture provinciale et nationale. C'est possible à partir de 15-20 grappes par district et un total de $(203 \times 15) = 3\,045$ grappes, couvrant l'ensemble des districts du pays. Bien que la taille totale de l'échantillon soit plus petite que celle exigée pour une couverture dans tous les districts, beaucoup d'efforts logistiques est nécessaire pour assurer la formation et la supervision des équipes dans tant de grappes.
3. Estimez la couverture provinciale et nationale de façon précise en prenant, par exemple, 160 grappes par province. Cela demande un total de $(10 \times 160) = 1\,600$ grappes, ne comprenant pas tous les districts si certains ont une faible population. On peut aussi modéliser la précision des couvertures au niveau provincial pour en voir l'effet sur le budget et le temps.
4. Estimez la couverture provinciale de façon imprécise (30 grappes par province) et totalisez les résultats au niveau national. Cela demande de ne visiter que $(10 \times 30) = 300$ grappes – un échantillon bien moindre que pour les autres options. Par contre les estimations provinciales restent imprécises. Cela sera cependant utile pour identifier/classer les provinces qui ont des taux nettement hauts ou bas mais pas pour faire des différences subtiles entre provinces aux taux très proches.

Les options ci-dessus prennent en compte un large éventail de budgets allant 32 480 grappes à 300. Les larges échantillons permettent des estimations précises au niveau des districts et les plus petits seulement des estimations nationales avec un aperçu sur quelles provinces sont en haut ou en bas du classement.

2.11. Conséquences de l'ajout des questions sur la vaccination systématique à une enquête d'ASV

De plus en plus souvent les organisateurs d'enquête tentent d'ajouter des questions sur la vaccination systématique (VS) aux enquêtes d'évaluation d'ASV. Certains pensent que des ressources importantes sont déjà allouées à une enquête nationale statistiquement significative et que ces ressources pourraient être utilisées pour mesurer la couverture des services de routine puisque les enquêteurs sont déjà sur le terrain à obtenir des données. Cela paraît logique mais une enquête sur la VS demande un effort de terrain bien plus important que pour une enquête d'ASV. Choisir la meilleure option demande de la réflexion pour trouver un équilibre entre une estimation sobre et opportune de couverture post-campagne d'ASV et une estimation précise, par zone, des services de VS.

Savoir s'il est possible et rentable d'ajouter des questions sur la vaccination systématique à une enquête d'ASV dépend des objectifs secondaires des deux enquêtes. Il est préférable de résoudre ces problèmes bien avant le début de la campagne d'ASV.

Certaines considérations peuvent notablement augmenter les ressources nécessaires à l'addition de questions de VS à une enquête d'ASV :

- Le créneau d'âge est très étroit pour les enquêtes de VS (un an en général) par rapport à celui des enquêtes d'ASV (souvent 14 ans), et les enquêteurs doivent visiter davantage de ménages pour trouver un répondant éligible. Si l'on veut des estimations précises de couverture de la VS, le nombre de ménages à visiter dans chaque grappe est à multiplier par un nombre important – cinq fois ou plus. Cela augmente notablement le coût et la complexité.
- Le questionnaire standard pour l'enquête de VS est beaucoup plus long à compléter que celui d'une enquête d'ASV, et les enquêteurs ne pourront terminer qu'un nombre beaucoup plus limité de questionnaires quotidiens.
- Dans les enquêtes de VS les chiffres de couverture des vaccins importants sont souvent que ceux obtenus dans les enquêtes d'ASV, nécessitant un échantillon plus important pour obtenir la précision souhaitée.
- Le coefficient de corrélation entre grappes, (CCG) qui détermine l'effet du plan de sondage, sera nettement plus élevé pour les vaccins utilisés dans la VS que celui observé pour une ASV bien menée avec une couverture élevée et donc l'effet de type dans les enquêtes de VS augmente la taille de l'échantillon pour une estimation précise.
- Dans les enquêtes de VS il est recommandé de visiter les centres de santé et d'obtenir des dates de vaccinations à partir des registres si la personne prenant soin de l'enfant de l'enfant n'a pu montrer une fiche de vaccination à la maison. Cette pratique est coûteuse en temps et en ressources.
- Enfin, les partenaires peuvent vouloir estimer la couverture de VS à des niveaux plus périphériques (comme les districts de santé) que ceux pratiqués par les responsables d'enquêtes d'ASV. Comme indiqué plus haut, la taille globale de l'échantillon est proportionnelle au nombre de niveaux que vous analyserez et cela peut contribuer à augmenter la taille.

Si l'idée d'ajouter l'évaluation de la VS survient tardivement dans le processus de planning d'une enquête d'une ASV les efforts supplémentaires en planning et en ressources pourraient bien retarder le travail de terrain de plusieurs mois. Un délai prolongé aura sans doute des conséquences négatives sur la qualité des réponses de l'enquête d'ASV en augmentant les difficultés à se souvenir.

Mais si les objectifs de l'enquête d'ASV demandent une estimation précise, si ceux de l'enquête de VS ne sont pas très exigeants et si l'emphase administrative ou géographique est la même dans les deux cas alors il peut être possible d'ajouter un composant de VS sans effort ou délai supplémentaire. Par exemple ce sera relativement facile d'ajouter un composant de VS si ce dernier veut des résultats à un niveau plus élevé que celui de l'enquête d'ASV (province vs district). Il est essentiel d'en parler très tôt, de calculer la taille de l'échantillon et le chronogramme de façon réaliste et de trouver une combinaison qui tire parti des ressources de l'enquête d'ASV sans compromettre les objectifs.

2.12. Concevoir pour des résultats multiples

Les calculs de taille d'échantillon sont simples quand le comité de coordination identifie un seul objectif d'enquête. Si ce n'est pas le cas, on peut calculer séparément une taille pour deux objectifs ou plus et un budget pour la plus grande de plusieurs tailles. Si la conception de l'enquête est abordable il est possible de réaliser plusieurs objectifs. Sinon il faut trouver un compromis.

2.13. Concevoir pour des zones géographiques multiples

Si vous allez devoir mesurer la couverture dans plus d'une région administrative ou géographique il sera sans doute nécessaire de calculer la taille requise de l'échantillon de chacune pour en calculer le budget. Dans certains cas les tailles peuvent changer considérablement d'un niveau à l'autre, surtout si l'on s'attend à une grande variation des résultats. Les niveaux avec des couvertures proches de 50 % nécessiteront des échantillons plus larges pour un seul donné de précision (par exemple, $\pm 5\%$) que ceux proches de 0 % ou 100 %. Un raccourci peut être de calculer la taille d'échantillon la plus grande et de mener des enquêtes de cette taille à chaque niveau. Vous pouvez économiser temps et argent en calculant la taille de chaque niveau séparément en fonction de ce que l'on pense y trouver.

Par exemple, selon le tableau B-1 de l'annexe B1, l'estimation de la couverture avec une précision de $\pm 5\%$ demande un échantillon 401 pour une couverture comprise entre 50 %-70 %, mais seulement 216 si elle est proche de 90 %. Des économies importantes peuvent être obtenues en effectuant des enquêtes plus modestes dans les zones à couverture élevées. Bien évidemment vous ne feriez pas d'enquête si les résultats étaient connus à l'avance mais il vaut mieux prévoir plus large au cas où la couverture serait plus proche de 50 % que prévu.

De même, si les taux de fertilité varient considérablement en fonction du statut urbain/rural, ou du groupe ethnique, le nombre de ménages à visiter par grappe peut suffisamment varier pour permettre des économies importantes en personnalisant le calcul du nombre de ménage à visiter par strate.

2.14. Concevoir pour de multiples niveaux administratifs ou géographiques

Les enquêtes de couverture mesurent souvent différents niveaux géographiques et administratifs. Le comité de coordination peut vouloir des résultats pour chaque province puis les ajouter pour obtenir un résultat national. Dans d'autres cas la couverture peut être mesurée à trois niveaux. Par exemple, le comité de coordination peut vouloir identifier les districts où la couverture post-campagne sera sans doute inférieure à 95 % et totaliser les enquêtes de districts pour estimer une couverture provinciale, avec un intervalle de confiance de $\pm 5\%$, puis totaliser les résultats provinciaux pour obtenir un chiffre national avec un intervalle de confiance encore plus étroit, de l'ordre de $\pm 3\%$.

Dans ces cas là vous devrez identifier le niveau avec l'objectif secondaire le plus important, puis identifier un type d'enquête et une taille d'échantillon pour adresser l'objectif et vérifier si les autres objectifs le sont également. C'est souvent au niveau le plus bas (à la périphérie géographique ou administrative) où les résultats de l'enquête serviront aux interventions. A ce niveau les objectifs sont les plus importants par rapport à la précision des niveaux plus élevés. Si un type d'enquête répond aux objectifs à un niveau donné mais pas aux objectifs

secondaires d'un autre niveau vous devrez augmenter la taille de l'échantillon pour permettre d'atteindre les objectifs à tous les niveaux. Considérez cette option par rapport aux conséquences budgétaires et de temps d'une enquête plus large.

Les instruments de ce manuel devraient aider l'équipe de l'enquête à identifier les modes d'enquêtes qui remplissent les objectifs au niveau le plus important. Dans les cas simples il peut l'aider à décider si un seul type d'enquête peut remplir les objectifs à de multiples niveaux. Pour de scénarios plus complexes faire appel à un statisticien spécialiste en échantillonnage.

Exemple : Combiner plusieurs résultats et plusieurs niveaux

Prenez le cas d'une enquête reliée à une campagne contre la rougeole dans un pays de 60 districts sanitaires dans 10 provinces. Les objectifs secondaires possibles peuvent être :

1. Estimez la couverture nationale de la campagne sans mention des résultats aux niveaux inférieurs (un niveau) ;
2. Estimez la couverture au niveau national et de chaque province (10 niveaux ; le nombre de grappes dépendra de la précision désirée) ;
3. Classer la couverture dans chaque province et estimez la couverture nationale précisément (10 niveaux ; moins de grappes par province que dans le modèle précédent) ;
4. Estimez la couverture dans chaque district, et totalisez pour estimer les résultats au niveau provincial et national (60 niveaux ; le nombre de grappes dépend de la précision requise);
5. Classer la couverture dans chaque district, et totalisez pour estimer les résultats au niveau provincial et national (60 niveaux ; moins de grappes par district que dans le modèle précédent).

Dans le cas où le comité de coordination choisit la cinquième option, il faudra mener une enquête séparée dans chacun des 60 districts, dans 15 grappes par district, et avec 10 interviews complétées dans chacune. L'éventail des âges est de 9 mois à 14 ans et on compte trouver en moyenne un répondant éligible et coopératif toutes les deux maisons. Cela signifie visiter 20 ménages au hasard par grappe, 300 par district, ou 18 000 en tout. Le nombre attendu d'interviews complétées est de 10 par grappe, 150 par district, 900 par province et 9 000 au niveau national. Par rapport au modèle classique 30 x 7 ce modèle 15 x 10 est plus petit. Cependant il est mené dans chaque district et l'effort global et l'échantillon est beaucoup plus large.

Considérons l'ajout d'un élément de VS à l'enquête. La démarche est logique : étant donné que l'enquête post-campagne est représentative au niveau national et que les enquêteurs vont visiter 18 000 ménages sur l'ensemble du territoire pourquoi ne pas estimer la couverture de routine en même temps ? Pour un échantillon donné et avec une personne prenant soin d'enfant de 12 à 23 mois coopératif par chaque 5 maisons visitées le nombre de répondants pour la VS sera de 4 par grappe, 60 par district, 360 par province et 3 600 au niveau national.

L'ajout d'un élément de VS à de nombreuses conséquences sur la logistique, la collecte, la gestion et l'analyse des données, les rapports, les coûts et le chronogramme. Cela rallongera le temps par grappe car vous ajoutez 4 interviews de routine. Ces 4 interviews deviennent 8 si

vous explorez la vaccination contre le tétanos pour les femmes ayant accouché au cours de l'année précédente. La supervision, la formation et la collecte de données deviennent plus complexes que pour une simple enquête post-campagne d'ASV. La complexité supplémentaire de cumuler trois enquêtes (post-campagne, 12 à 23 mois pour la VS et 0-11 mois pour le tétanos) peut inciter les organisateurs de l'enquête à utiliser des outils électroniques (tablettes ou téléphones). Photographieront-ils les cartes de vaccination ? Visiteront-ils les centres de santé pour trouver des preuves de vaccination ? Dans certains cas le comité de coordination que l'information supplémentaire justifie le coût de l'ajout de l'élément de vaccination systématique.

A ce stade il faut peser sérieusement si cet ajout risque de retarder le travail de terrain et compromettre la qualité des réponses liées à la VS. Les marques d'encre sur les doigts de la campagne d'ASV ne seront peut-être plus visibles lors de l'enquête, les personnes prenant soin des enfants peuvent avoir perdues les cartes données lors de la campagne ou ne plus savoir clairement lesquels de leurs enfants ont été vaccinés lors de la campagne. De plus dans les pays avec des migrations saisonnières importantes dues au climat, aux cycles agricoles et à l'emploi, un retard permettra aux gens de se déplacer ; parmi les vaccinés certains vont se déplacer et certains ne reviendront pas. Dans ce cas les résultats seront un mélange de l'efficacité de la campagne et des déplacements de la population, rendant leur interprétation difficile.

Une autre question concerne la précision des estimations de la couverture vaccinale de routine. Avec un chiffre si faible de répondants par grappe, l'effet de type sera faible (sans doute 1.5), et l'échantillon par province de 240. Le tableau B-1 de l'annexe B1 indique que c'est suffisant pour une précision de $\pm 6\%$ au niveau provincial si la couverture est de 75 %. La taille de l'échantillon par district serait $\frac{60}{1,5} = 40$, produisant des estimations de couverture plutôt imprécises. Le tableau B-1 montre des intervalles de confiance plus large que $\pm 10\%$ pour un échantillon de 40.

S'il est acceptable de seulement classer la couverture post-campagne au niveau du district et de l'estimer plus précisément au niveau provincial et national, il devient alors plus facile de gérer la taille de l'échantillon et le recueil de données dans chaque grappe et chaque district.

Dans ce cas si le comité de coordination veut une estimation précise de la couverture vaccinale de routine dans chaque district la taille de l'échantillon doit augmenter comme décrit dans la section 2.11. Pour obtenir en moyenne 10 répondants par grappe il sera nécessaire d'y visiter 50 ménages. Cela augmentera l'effet de type à 2,5 et la taille de l'échantillon pour la routine à 60 par district, avec selon le tableau B-1, des intervalles de confiance supérieurs à $\pm 10\%$. Il faudra aussi un échantillon plus large et davantage de grappes par district pour une estimation plus précise. Cela augmentera le degré d'effort et affectera la date de démarrage de l'enquête avec des conséquences sur la qualité des résultats de l'enquête d'ASV.

2.15. Produire les résultats par sous-groupes

Les partenaires de l'enquête veulent souvent les résultats par sous-groupes tels que le sexe, l'âge (dans une enquête post-campagne d'ASV), si l'enfant est scolarisé ou non (dans une enquête VPH), le niveau économique, la religion ou l'éducation de la personne prenant soin de l'enfant. De telles comparaisons peuvent être si importantes que les responsables de l'enquête

feront le nécessaire pour avoir un échantillon suffisamment large pour estimer la couverture de chacun des groupes de façon précise.

Les sous-groupes peuvent être clairement identifiés comme niveaux dès la phase de préparation ou alors peuvent être surreprésentés (selon leur prévalence dans la population) pour obtenir des résultats précis. Si des résultats précis sont requis pour des sous-groupes importants il faudra maintenir cet objectif même si d'autres objectifs sont compromis ou éliminés. Au bout du compte il sera possible de produire des résultats pour divers sous-groupes mais ils ne seront pas précis si l'échantillon est trop petit.

Adapter le type d'enquête pour des résultats de sous-groupes précis n'empêche pas de calculer et de produire des résultats à partir d'autres sous-groupes mais les créateurs de l'enquête devront clairement mentionner dans leur rapport quels groupes ont été ciblés pour des estimations précises. Certaines enquêtes suivent le principe selon lequel seuls les résultats avec une erreur standard relative ($100 \times \text{l'erreur standard de l'estimation} / \text{l'estimation}$) inférieure à 30 % ou avec au moins 12 degrés statistiques de liberté (le nombre de grappes incluant le sous-groupe moins le nombre de niveaux contenant le sous-groupe) peuvent être publiés – voire le manuel NHANES des US Centers for Disease Control and Prevention⁹. Avant de finaliser le mode d'enquête, il sera utile de demander au statisticien de parcourir le plan d'analyse pour identifier quels sous-groupes ou tableau de comparaison risque de produire des estimations imprécises et de décider si l'on doit les garder ou non.

⁹ <http://www.cdc.gov/nchs/tutorials/NHANES/SurveyDesign/VarianceEstimation/intro.htm>

3. Etablir des plans concrets

3.1. Préparer le chronogramme

Revisitez la demande d'enquête et les objectifs pour déterminer les contraintes de temps de l'enquête. Quand doit-on pouvoir disposer des résultats ? Travaillez à rebours à partir de cette date avec le tableau 2 pour confirmer le temps nécessaire pour compléter l'enquête. Prenez en compte d'autres échéances comme une évaluation par les bailleurs ou des sessions nationales sur le budget. N'oubliez pas certaines causes de retard comme l'autorisation éthique pour l'enquête, l'accès aux sources de référence pour l'échantillonnage et de procurer et configurer les téléphones à écran tactile et les ordinateurs tablettes pour la collecte des données.

Ci dessous se trouvent d'autres éléments à prendre en compte lors de la réparation du chronogramme de l'enquête :

- Evitez les conditions climatiques extrêmes (la saison des pluies, l'hiver, les mois les plus chauds de l'été, etc.) qui peuvent limiter l'accès aux ménages. La pénibilité pour les enquêteurs peut influencer la fiabilité de la collecte des données. Les difficultés de transports augmenteront sans doute les coûts.
- Evitez les fêtes religieuses et culturelles. Par exemple le mois du Ramadan, avec son jeûne, est une période difficile pour les enquêteurs et les enquêtés qui auront du mal à se concentrer sur le questionnaire. De plus pendant ces périodes la population a plus de chances d'être absente de ses lieux de résidence habituels, surtout en zone urbaine.
- Certains cycles agricoles saisonniers sont aussi à éviter. Les villageois sont souvent très occupés voire absents de leurs maisons habituelles pendant les plantations, les récoltes, les migrations pour activités rurales, le *jhum* (culture saisonnière dans les collines) et les migrations des nomades.
- Décidez le/les moment(s) de la journée pour l'enquête. Ceux ci doivent optimiser les chances de trouver les gens chez eux. Cela peut-être tôt le matin et/ou tard le soir, pour prendre en compte les gens qui travaillent dehors pendant la journée (y compris les femmes, soit dans les bidonvilles ou aux champs). Les jours de marché sont à éviter si l'on veut trouver les parents à la maison. Travailler pendant les week-ends peut permettre de trouver les répondants chez eux mais peut contrarier le repos hebdomadaire des enquêteurs.
- Commencez le travail de terrain des enquêtes post-campagne d'ASV dans le mois qui les suit pour éviter les problèmes de mémoire.

3.2. Décider qui va mener l'enquête et définir un plan

Décidez quelle institution va mener l'enquête. Les groupes universitaires sont souvent une bonne option. Si vous avez recours à un entrepreneur sous-traitant, préparez un cahier des charges détaillé qui décrira la responsabilité de l'entrepreneur pour toutes les étapes à suivre indiquées dans ce manuel. Vous pouvez préférer sous-traiter certaines tâches et pas d'autres. Décidez des modalités et de l'échéancier des paiements. Précisez quel sera le montant des avances et des sommes payables uniquement lors de la réception des résultats (vous pouvez envisager des pénalités en cas de retards importants).

Que vous sous-traitez des éléments du projet ou que vous l'effectuiez vous-même, vous devez préparer un plan qui inclut une description détaillée des rôles et responsabilités pour les tâches suivantes :

- Obtenir l'autorisation éthique
- Rassembler la documentation de base indispensable comme les données de recensement, les cartes, etc.
- Créer les outils de travail et les méthodes
- Définir les outils d'analyse
- Obtenir un cadre d'échantillonnage et tirer un échantillon
- Obtenir les registres de vaccination
- Employer et former le personnel
- Effectuer le travail de terrain et garantir la qualité des données
- Concevoir une base de données
- Saisir et nettoyer les données
- Analyser les données
- Ecrire le rapport et en disséminer les résultats.

3.3. Obtenir l'autorisation éthique

L'enquête doit être menée en respectant les consignes nationales en matière d'enquêtes sur des humains. En règle cela sous-entend une documentation supplémentaire expliquant et justifiant l'enquête. Prévoyez suffisamment de temps dans le planning pour cette étape nécessaire et souvent chronophage.

S'il existe un organisme national de revue éthique, le coordinateur de l'enquête en devra obtenir l'autorisation. Pour une enquête standard la procédure devrait être simple. Pour des enquêtes avec prélèvements biologiques, elle peut prendre plus de temps.

La plupart des comités d'éthique (CE) acceptent un consentement verbal pour une enquête standard qui n'est pas indiscrete et ne recherche pas des informations sensibles. Un consentement verbal a quatre éléments :

1. une description des buts de l'enquête;
2. une information générale sur la conduite de l'enquête;
3. des garanties sur la confidentialité des données personnelles; et
4. une demande précise de permission de conduire l'enquête qui peut-être obtenue de chaque ménage après avoir expliqué en détails et dans le langage vernaculaire les buts de l'enquête.

Autant que possible évitez de faire signer un formulaire de consentement. Beaucoup de gens, surtout en zones rurales, se méfient d'étrangers leur faisant signer des documents qui peuvent être confondus avec des titres de propriété ou d'impôts. Dans de nombreuses communautés insister sur un consentement écrit a souvent retardé les enquêtes. Par contre si vous effectuez des prélèvements biologiques un consentement écrit sera sans doute nécessaire.

Le CE aura besoin d'une description concrète des procédures de maintien de la confidentialité, des méthodes de préservation de l'anonymat et de la liste des gens ayant accès aux données.

3.4. Créer les outils de travail et les méthodes

3.4.1. Données de vaccination à recueillir

Afin de standardiser les pratiques au cours des enquêtes, nous recommandons les séquences suivantes dans la collecte de données vaccinales.¹⁰ Voir la section 5.4.2.

1. **Fiches conservées à domicile** (cartes de vaccination). Les meilleures sont des dates de vaccination lisibles (cartes de vaccination) avec un jour, un mois et une année.
2. **Registres des centres de santé.** Parfois il sera nécessaire de vérifier le status vaccinal d'un enfant dans les registres d'un centre de santé (voir la section 3.7). Il peut y avoir plusieurs types de problèmes pour obtenir ou se servir des données des centres de santé : elles peuvent être illigibles ; elles peuvent être incomplètes, y compris pour la date de vaccination ; l'enfant ou ses parents peuvent avoir des noms différents ; et les registres peuvent n'être disponibles que pendant de courtes périodes. Cependant vous pouvez résoudre ces problèmes avec l'aide des autorités de santé locales, en trouvant à l'avance tous les registres nécessaires, en photocopiant les pages nécessaires avant les visites des ménages et en confiant à des collaborateurs spécifiques la tâche de vérifier les registres dans les 24 heures au plus suivant la visite des ménages.
3. **Usage de la mémoire ou histoire verbale de la vaccination.** S'il n'y a pas de carte de vaccination au ménage ou si elle est incomplète, le niveau suivant de documentation est une *histoire* de la vaccination obtenue de la personne prenant soin de l'enfant. Commencez par demander à la personne prenant soin de l'enfant de vous montrer sur le corps l'endroit d'injection du vaccin ou simulez une absorption orale pour un vaccin contre la polio ou les rotavirus. Précisez la séquence des vaccins par rapport à ceux déjà documentés. Prévoyez de vous servir d'aides visuelles montrant les modes d'administration recommandés nationalement. Demandez également où l'enfant a reçu le vaccin (au dispensaire, à l'hôpital, à l'école, à la maison, lors d'une clinique mobile, etc.). Un enfant peut avoir été vacciné dans un centre de santé différent du plus proche. Dans ce cas on ne trouvera pas de documentation de cette vaccination au centre de santé le plus proche. Si la carte de vaccination mentionne une date elle doit être prise en compte, autrement la vaccination devrait être indiquée sans une date.

3.4.2. Préparer les formulaires

Bien que les manuels de vaccination de l'OMS aient proposé, au cours du temps, plusieurs formulaires type, l'arrivée de nouveaux vaccins et les besoins spécifiques de nouvelles enquêtes montrent que ces formulaires demandent à être révisés et de nouveaux documents préparés pour chaque étape d'une nouvelle enquête. Les exemples de questions de l'enquête se trouvent dans l'annexe H. Chaque formulaire doit être traduit et re-traduit selon les besoins et finalisés à l'issue de la formation et du pilotage. Les formulaires seront finalisés après les essais pilotes et la formation du personnel.

Les formulaires ci-dessous sont les plus fréquents :

- **Liste des ménages** – Dans une enquête à une étape tous les ménages d'une grappe seront interviewés. Il faut préparer une carte à jour (voir l'annexe F) et faire la liste de chaque bâtiment de la grappe en lui attribuant un numéro d'identité et de faire la liste des ménages de chaque bâtiment en précisant les sujets éligibles. La carte est importante pour la collecte de données et doit être précise pour permettre à des observateurs indépendants de vérifier le travail des enquêteurs à partir d'un petit

¹⁰ Il n'a pas de jugement de valeur sur la précision des cartes de vaccination par rapport aux registres des centres de santé.

nombre de questionnaires pris au hasard. Dans une enquête à deux étapes chaque ménage sera identifié sur la carte et sur la liste des ménages puis un petit nombre de ménages sera sélectionné au hasard pour l'enquête. Le formulaire d'inventaire des ménages (M) sert de cadre de référence pour la sélection des ménages et avec la carte à la localisation physique des ménages sélectionnés. Notez qu'un ménage est défini par un groupe de personnes qui partagent la nourriture d'une même cuisine. Dans certains pays il existe plusieurs ménages sous un même toit. Il faut attribuer un numéro d'identité séparé pour chaque ménage (même s'ils ont des liens familiaux) et le mentionner sur chaque formulaire.

- **Formulaire listant les membres du ménage** – Le formulaire MF de l'annexe H sert à documenter qui vit dans chaque ménage interviewé, qui est éligible pour chaque partie de l'enquête, leur volontariat, si le répondant cible (la personne prenant soin de l'enfant ou une femme ayant accouché lors des derniers 12 mois) était absent à chaque visite successive du ménage et combien de visites ont eu lieu. Dans chaque ménage plusieurs personnes peuvent être éligibles pour différentes parties de l'enquête. Lors d'une visite tous les éligibles ou seulement certains voire aucun peuvent être présents d'où la nécessité pour les formulaires de documenter clairement la situation dans chaque cas pour permettre aux enquêteurs de savoir s'ils doivent revenir ou non.
- **Questionnaires individuels** – Les questionnaires de vaccination systématique, de TT, de post-campagne d'ASV de l'annexe H illustrent l'enregistrement des réponses pour une enquête de vaccination de routine, de protection contre le tétanos à la naissance, ou de post-campagne.
- **Questionnaire des registres de centres de santé** – Les questionnaires VSCS et TTCS de l'annexe H illustrent comment enregistrer les données des registres des centres de santé.
- **Formulaires de grappes** – D'autres formulaires peuvent être créés et utilisés, selon les besoins, pour résumer les résultats par grappe, comme le total des ménages, le total des interviews complétés, et le total des questionnaires complétés pour chaque partie de l'enquête (12 à 23 mois (ou de 24 à 35 mois) pour les femmes qui ont accouché au cours des douze derniers mois et post-campagne d'ASV).
- **Formulaires de suivi** – pour les superviseurs de terrain pour noter les problèmes et les progrès.

Les formulaires pour la collecte des données doivent être conçus pour simplifier l'enregistrement des données à partir des cartes de vaccination et pour en limiter les erreurs. Par exemple la séquence d'enregistrement sur les questionnaires doit correspondre à celle des cartes de vaccination. L'espace « date de vaccination » doit être suffisamment grand pour permettre un enregistrement lisible à ceux qui entreront les données. Sur le questionnaire papier il faut prévoir de la place pour des commentaires. Envisagez d'insérer une section « Commentaires » lorsque les téléphones à écran tactile et les ordinateurs tablettes sont utilisés pour la collecte des données (voir section 3.4.3).

Une note à propos des marques digitales comme preuve de vaccination : au cours de campagnes d'ASV contre la rougeole, la polio, le tétanos maternel et néonatal, on marque souvent le doigt des sujets éligibles à l'encre indélébile pour en assurer le suivi. Ces marques ne doivent **pas** être les seules ou même les principales preuves de vaccination lors des

enquêtes post-campagne car celles-ci commencent rarement avant que les marques ne disparaissent et aussi à cause des pénuries de distribution de stylo/markers pendant les campagnes.

3.4.3. Organiser des enquêtes digitales, le cas échéant

Les supports portables (ordinateurs, tablettes, PDA et smartphones) se trouvent partout et sont de plus en plus utilisés pour la collecte de données si la sécurité peut-être maintenue. Les formulaires doivent être adaptés au support portable pour une enquête digitale.

Parfois la saisie digitale est liée directement à un serveur central par l'intermédiaire d'une liaison électronique. Les formats de questionnaires vides sont entrés à l'avance et les données remplies sur le terrain. Des garde-fous peuvent être intégrés pour éviter les erreurs les plus fréquentes comme les dates de naissance hors limites. De tels questionnaires demandent un logicien pour les créer et des mécanismes de sauvegarde réguliers et efficaces.

La saisie directe doit permettre à l'enquêteur de vérifier les données et de les corriger avant la transmission. Le superviseur doit vérifier les données collectées chaque jour même si cela se passe après la transmission. Dans plusieurs pays la liste de données transmises est envoyée sur le terrain le soir à nouveau pour vérification après la transmission initiale du travail de la journée.

La collecte digitale des données a de nombreux avantages. La saisie élimine les problèmes de légibilité de l'écriture. Les coordonnées SIG de la maison s'inscrivent automatiquement ce qui permet de vérifier que la maison est bien dans le bon territoire d'enquête. Dans certains cas cela facilite pour un superviseur le repérage de la maison qu'il doit vérifier. De plus l'heure d'entrée et de sortie peuvent être enregistrées pour chaque maison avec un smartphone.

Les entretiens individuels assistés par ordinateur (CAPI ou computer-assisted personal interviewing en anglais) et la saisie digitale vont se répandre rapidement et les organisateurs d'enquêtes doivent profiter de l'expérience de groupes expérimentés. Lors de l'utilisation de CAPI, il faut qu'un support qualifié soit disponible pour développer les questionnaires et résoudre tout problème sur le terrain. Ce manuel sera remis à jour lorsque l'usage d'enquêtes digitales sera plus répandu.

3.4.4. Inscrire les numéros d'identité sur les formulaires

Chaque sujet interviewé doit recevoir un numéro individuel d'identité. Celui-ci lie le questionnaire du ménage, la photo de la carte de vaccination, et la photo ou le scan du registre du centre de santé. Il est constitué d'une série de chiffres correspondant à différentes informations :

- Le numéro de la grappe (jusqu'à 4 chiffres)
- Le numéro du ménage pour la grappe (trois chiffres ; chaque enquêteur reçoit à l'avance 99 chiffres tels que 0-99, 100-199, 200-299, etc.)
- Le chiffre de l'enfant au sein du ménage (normalement un seul chiffre mais parfois deux dans les enquêtes post-campagne).

Chaque coordinateur d'enquête composera le numéro d'identité selon les besoins spécifiques de l'enquête. Le numéro de la grappe est connu à l'avance et, en fonction de la documentation, montrera où elle est située et s'il s'agit d'une zone urbaine ou rurale. On peut

donc imprimer les numéros d'identité à l'avance sur les questionnaires. Sinon il faudra les écrire lisiblement sur un morceau de papier à utiliser lors des photos.

3.4.5. Documenter les preuves de vaccination en photos

Des photos des enfants ne sont pas nécessaires; n'en faites pas. Par contre une photo de la carte de vaccination et/ou de la page du registre du centre de santé produit un document à usages multiples. Un questionnaire papier devra prévoir une place pour la photo de la carte de vaccination, montrant aussi le numéro d'identité et une place pour la photo du registre. Si la saisie est digitale les photos de ces documents peuvent être automatiquement attachée au dossier.

Photographiez seulement la partie du document dont vous avez besoin, en vous rapprochant. Si le comité d'éthique demande de cacher le nom pour des raisons de confidentialité, cachez le sur le document où il est écrit avec de l'adhésif opaque (genre Post-it®). Sauvegarder la photo avec un nom de fichier incluant le même numéro d'identité de l'enfant pour faciliter les recoupements ultérieurs. Inscrivez le nom du fichier du photo sur le formulaire d'interview de l'enfant.

Documenter les preuves de vaccination par des photos a plusieurs avantages. Quand les dates de vaccination sont disponibles sur les documents elles sont parfois difficiles à déchiffrer et leur saisie peut être erronée. Une photo permet de réexamine les dates et éventuellement de les corriger ou bien de vérifier qu'elles sont bien dans le bon créneau. Une photo peut aussi servir si le calendrier de référence n'est pas Grégorien ; lors d'une saisie digitale les dates sont entrées selon le calendrier local et automatiquement traduites en calendrier Grégorien. La photo montrera si une erreur de date était déjà présente sur la carte (par exemple en ayant continué d'écrire l'année précédente les premières semaines d'une nouvelle année) ou s'il s'agit d'une erreur de transcription. Enfin avoir une photo de la carte de vaccination peut aider à trouver un enfant dans les registre du centre de santé.

La prise, le stockage et la gestion des photos demande un personnel formé et des ressources digitales. Il y a une manutention nécessaire pour recadrer et parfois manuellement changer le nom d'un dossier pour le faire coïncider avec un questionnaire. Si la saisie des questionnaires est digitale il faudra un bon logiciel pour apparier simplement les photos et les questionnaires. La procédure de gestion doit être simple et le logiciel pré-testé et utilisé par le personnel pendant leur formation pour obtenir des résultats consistants. Voir Chipchase (2017) pour des conseils utiles.

Observez toutes les règles et les restrictions nationales en matière de confidentialité des données. Seules les personnes autorisées auront accès aux photos, aux dossiers et aux listes permettant de les relier. À cette fin, il est déconseillé aux enquêteurs d'utiliser leurs téléphones personnels pour prendre des photos de l'enquête. Gardez les questionnaires et les photos dans des registres digitaux différents pour maintenir la confidentialité et pour empêcher que des intrus puissent relier documents et photos avec des noms. Les collecteurs de données ne devraient jamais utiliser leur téléphone personnel pour la prise et stockage des photos et d'autres documents y compris les identificateurs personnels.

3.4.6. Pré-tester les questionnaires et les cartes de grappes.

Avant le début de l'enquête les superviseurs et d'autres collègues expérimentés effectueront de 5 à 10 interviews pour tester la liste des ménages pour en vérifier la précision.

Il est également important de tester la fiabilité des cartes montrant les grappes et les portions. Avant le début de l'enquête, prévoyez de visiter au moins une zone d'énumération urbaine et une rurale ne faisant pas partie de l'enquête pour vérifier la fiabilité des cartes. Si les cartes ne sont pas bonnes et s'il n'y en a pas d'autres vous devrez alors les créer à la main. Voir la section 3.6.5.

3.5. Sélectionner les outils d'analyse de données

Décidez ensuite quels programmes et outils vous désirez utiliser pour l'analyse des données. Pour les estimations de couverture et d'intervalles de confiance vous devrez utiliser des logiciels statistiques prenant en compte le type de l'enquête et les compensations nécessaires car les types d'enquêtes recommandées dans ce manuel ne se compensent pas automatiquement. L'OMS a développé un logiciel Stata sans frais (open source en anglais) intitulé « Indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale » (Vaccination Coverage Quality Indicators – VCQI en anglais) qui est compatible avec les recommandations dans ce manuel.

Pour obtenir plus de renseignements sur les VCQI, consultez le site web :

http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/index2.html

Si vous ne souhaitez pas utiliser les VCQI, les analystes utilisent Stata, R, SAS, Epi Info, SPSS, etc. pour l'analyse des données et la production de tableaux. Ces programmes fonctionnent à condition que les paramètres de l'analyse soient parfaitement compris (*les occasions manquées de vaccination* étant souvent l'analyse la moins comprise par les directeurs de programmes - voir la section 6.4.1).

3.6. Choisir un échantillon

Dans le chapitre 2 nous avons indiqué comment choisir un type et une taille d'échantillon, y compris le nombre de grappes. Une fois ces opérations effectuées, vous pouvez tirer l'échantillon de l'enquête.

Un échantillonnage scientifique de probabilité est une façon d'obtenir des résultats d'enquête objectifs. L'erreur d'échantillonnage permet de mesurer le degré de représentativité. Les principaux traits de l'échantillonnage de probabilité sont résumés dans l'encart 3.

Encart 3. Principaux traits d'un bon échantillonnage de probabilité

Principaux traits d'un bon échantillonnage de probabilité

- **Utilisez un cadre de référence complet et récent.** *Un cadre de référence* est une liste complète de toutes *les unités d'échantillonnage* qui couvre l'ensemble de la population (comme par exemple un recensement récent et bien conduit). Il doit être scruté pour trouver des failles (par exemple vis à vis de la population nomade ou des sans abris). Si ces failles ne peuvent être comblées en mettant à jour les données dans ces populations, elles devront être clairement mentionnées comme limites dans le rapport final.
- **Utilisez les méthodes classiques d'échantillonnage de probabilité. Utilisez** l'échantillonnage aléatoire simple, l'échantillonnage aléatoire systématique, ou l'échantillonnage de probabilité proportionnel à la taille supposée à chaque étape du processus de sélection.
- **Sélectionnez un échantillon représentatif au(x) niveau(x) géographique(s) désiré(s),** comme le niveau national, le niveau national par couches, certains districts, etc.
- **Assurez vous que le travail de terrain respecte le mode d'échantillonnage et le protocole d'enquête.**
- **Assurez vous que la taille de l'échantillon suffit à assurer la fiabilité et la précision des résultats.**
- **Assurez qu'il est bien documenté pour permettre son évaluation, le calcul des compensations et des ajustements pour non-réponse.**
- **Si l'échantillonnage est par grappes, sélectionnez suffisamment d'unités d'échantillonnage primaires - UEP (d'une manière générale plus de 30 pour les besoins d'estimation).** Pour une taille donnée d'échantillon un nombre élevé de grappes aura une erreur normalisée moins importante que l'utilisation de moins de grappes avec plus de gens.
- **Si l'échantillonnage est par grappes stratifiées, au moins deux UEP devraient être réparties à chaque strate.**

3.6.1 Options de conception

Concevoir, choisir et utiliser un échantillonnage de probabilité correct du début à la fin peut être chronophage et onéreux. C'est pourquoi les organisateurs d'enquête cherchent souvent s'il en existe déjà qui pourrait faire l'affaire pour une enquête PEV.

Si d'autres enquêtes sont prévues, envisagez de combiner l'enquête du PEV avec une autre enquête en ajoutant un module vaccination au questionnaire de cette autre enquête. Cette option n'est envisageable que si l'autre enquête est menée dans les délais impartis, et si la taille de l'échantillon est adaptée à vos besoins.

S'il n'y a aucune possibilité pour la combiner avec une autre enquête, envisagez d'utiliser un échantillon existant d'unité d'échantillonnage primaire (UEP) provenant d'une enquête récente. Cette option est réalisable **si l'enquête a utilisé un échantillon aléatoire issu d'une base de sondage correcte, et que les probabilités d'échantillonnage des UEPs sélectionnées sont disponible**. Souvent, vous devrez obtenir l'accord de l'agence qui sponsorise ou met en œuvre l'enquête. De nombreux pays utilisent des échantillons de référence élaborés issus de bases de sondage de référence, à partir desquelles des sous-ensembles des sous-ensembles sont sélectionnés pour des enquêtes particulières. Si une enquête récente a été réalisée, ou si une base de sondage est disponible, vous pouvez utiliser tout ou partie de ces UEPs pour une autre enquête. Cela peut éviter à l'équipe de l'enquête de couverture d'avoir à aller chercher les données de recensement et des cartes auprès du bureau de recensement. Avoir accès aux cartes et à la liste des ménages récemment mise à jour peut vous faire économiser du temps et de l'argent. Dans certains cas, il peut encore être nécessaire de mettre à jour la liste des ménages. Cette liste peut rapidement devenir obsolète, et l'occupation ou la composition des ménages peut changer au fil des saisons.

De bons candidats d'échantillonnage sont les enquêtes EDS, MICS ou du même type. Elles sont assurément conçues avec un échantillonnage de probabilité. Avant de s'engager à utiliser la base de sondage ou l'UEP d'une autre enquête, vérifiez que la taille de l'échantillon est suffisante pour la population de vos groupes d'âges et que le nombre des UEP et la taille des grappes sont ceux discutés dans ce manuel.

Comme les enquêtes EDS basent leurs calculs de taille d'échantillon sur le nombre de femmes en âge de procréer nécessaire à leurs objectifs primaires, on trouve en général moins de 4 enfants de 12-23 mois par grappe. On a donc besoin d'un nouveau chiffre plus large de ménages pour estimer la vaccination de routine, et vous devrez vérifier que les UEP du EDS ont assez de ménages pour produire, en moyenne, le nombre nécessaire d'enfants par grappe (voir l'annexe B1). Pour l'évaluation post-campagne de la couverture d'un groupe d'âge plus étendu, le nombre de ménages de EDS et de MICS devrait être suffisant.

S'il n'y a pas d'enquête récente ou à venir prochainement, vous devrez probablement concevoir l'enquête et l'échantillon du début à la fin. Travaillez en étroite collaboration avec le bureau national des statistiques pour obtenir la base de sondage, qui est généralement le recensement le plus récent avec les projections démographiques. Vérifiez également s'il y a eu des enquêtes EDS ou MICS depuis le recensement et si ces enquêtes ont mis à jour la base de sondage. Si c'est le cas, même si vous n'utilisez pas leur échantillon réel (comme dans l'exemple ci-dessus), il peut être préférable d'utiliser leur base de sondage mise à jour plutôt

que le recensement. Mais vous ne voudrez peut-être pas utiliser leur base de sondage si des zones ont été exclus au moment de la EDS/MICS qui sont devenues accessibles depuis.

Certaines zones incluses dans le recensement ou dans de précédentes enquêtes peuvent devoir être exclues de l'enquête actuelle pour des raisons de sécurité, ou occasionnellement pour des raisons climatiques (par exemple, si une partie du pays a été inondée récemment). Identifiez ces zones autant que possible avant de prendre l'échantillon et documentez-les soigneusement à la fois dans le protocole de l'enquête et lors de la rédaction des résultats de l'enquête.

3.6.2 Usage de l'échantillonnage par grappe

Dans les enquêtes par ménages, l'échantillonnage par grappes est pratiquement toujours choisi plutôt qu'un échantillonnage aléatoire simple, pour des raisons de coûts et de temps. Les grappes sont tirées à partir d'un cadre de référence qui est une liste complète de toutes les unités d'échantillonnage qui incluent toute la population cible. Le plus simple des échantillonnage par grappe est un modèle à un niveau, dans lequel les UEPs sont échantillonnées, et toutes les personnes éligibles au sein des UEPs sélectionnées sont incluses. Avec un modèle à deux niveaux, un échantillon aléatoire d'unités est sélectionné parmi les unités d'échantillonnage secondaires (UESs), telles que les ménages. Cela nécessite une liste de toutes les UESs.

Les qualités souhaitées d'une UEP sont les suivantes :

- Elle couvre l'ensemble de la population (complète)
- Chaque ménage n'est inclus que dans une des UEP (exclusion mutuelle)
- Les frontières des UEP sont bien définies et pourraient facilement être identifiées par les équipes de terrain
- Chaque UEP choisie a sa carte
- Il existe une estimation de la population pour chaque UEP (de préférence de la population cible ou du nombre de ménages).

Le cadre de référence peut consister en une liste de zones géographiques avec des frontières bien définies, comme les zones de dénombrement (ZD), ou des villages, ou des cartes satellites quadrillées à haute définition, ou des cartes de milieu urbain. L'usage des ZD comme UEP est un bon choix pour les raisons suivantes :

- Les ZD sont les plus petites zones géographiques. Leur petite taille réduit le travail d'élaboration des listes et de sélection des ménages dans les grappes.
- Les ZD sont créés aux fins du dénombrement pour le recensement. Par conséquent, en théorie, elles sont exhaustives et mutuellement exclusives, donc appropriées pour un exercice de dénombrement. Si possible, collaborez avec l'Institut National de Statistique du pays qui gère les données du recensement. Ce bureau a accès aux bases de sondage, a souvent des croquis pour montrer les limites et les lieux d'intérêt, et peut avoir les coordonnées GPS du centroïde ou des limites de la ZD.
- Dans la plupart des cas, les ZDs sont plus petites et de taille plus régulière que les villages, les villes et les quartiers urbains, entraînant une charge de travail similaire par grappe.
- La taille plus petite et plus régulière des ZDs élimine ou réduit considérablement le risque qu'une UEP soit sélectionnée plus d'une fois dans un échantillonnage de probabilité proportionnelle à la taille estimée (PPTE systématique). Si une UEP a une

taille supérieure à l'intervalle d'échantillonnage (population totale divisée par le nombre d'UEPs sélectionnées), on l'appelle unité avec certitude. Une unité avec certitude est celle qui est garantie d'être sélectionnée au moins une fois. Ce n'est pas une propriété souhaitable. Pour éviter cela, vous avez besoin d'information vous permettant de diviser la zone en deux ou plusieurs unités plus petites avant l'échantillonnage.

En principe, on peut choisir de tirer l'échantillon des UEPs avec la même probabilité. Cependant, l'échantillonnage avec probabilité proportionnelle à la taille estimée (PPES) présente des avantages lorsque la taille de l'unité d'échantillonnage varie et que le résultat est corrélé à la taille de la ZD (mainteneau une grappe). Avec l'échantillonnage PPES systématique, les unités plus grandes représentant une plus grande proportion de la population ou plus susceptibles d'être échantillonnées, et cela permet un meilleur contrôle de la taille de l'échantillon final dans un plan de sondage à deux étapes. Un autre avantage de l'échantillonnage PPES systématique est qu'il réduit les variations entre les poids d'échantillonnage, ce qui réduit la largeur de l'intervalle de confiance pour les estimations de couverture. Le PPES systématique permet une stratification implicite lorsque la base de sondage est triée selon une caractéristique telle que la zone administrative, la taille de la population ou la zone urbaine / rurale. Quel que soit le choix de tri, un échantillonnage systématique PPES répartit l'échantillon sur les sous-groupes d'intérêt.

3.6.3 Évaluer le cadre de référence

Il est important d'avoir une base de sondage aussi précise que possible et qui réponde aux besoins de l'enquête. Les étapes ci-dessous vous aideront à obtenir le meilleur cadre de référence possible :

1. **Obtenir un cadre de référence des ZD du dernier recensement si possible.** Prenez le temps et les efforts nécessaires pour obtenir la coopération du Bureau de Recensement pour un accès aux documents de recensement. Apprenez aussi à lire les cartes manuelles et les coordonnées GPS, si elles existent. Considérez l'inclusion d'un enquêteur avec une expérience antérieure de recensement dans chaque équipe. Si la liste des ZD ne peut être obtenue du Bureau du Recensement ou du Bureau national des statistiques malgré vos efforts répétés, d'autres cadres de référence peuvent être considérés dans des circonstances exceptionnelles (DHS Sampling and Household Listing Manual, 2012a¹¹). Quel que soit l'unité administrative utilisée, il est important de pouvoir en définir les frontières sur le terrain de façon claire et objective afin que l'équipe puisse situer la grappe et y travailler efficacement. Lorsque les frontières ne sont pas clairement définies, il y a un risque que des répondants éligibles vivant à la périphérie soient manqués, ou que des répondants des grappes voisines non sélectionnées soient inclus par erreur dans l'échantillon.
2. **Evaluer le cadre de référence pour sa couverture de population, sa distribution et son codage ainsi que sa taille et consistance (DHS Sampling and Household Listing Manual, ICF International, 2012a).** Documentez soigneusement si des zones sont exclues, quel qu'en soient les raisons. Documentez aussi les changements qui peuvent être survenus depuis le recensement comme des transferts de population dus à des travaux comme la construction d'un barrage, par exemple. L'OMS reconnaît que dans la plupart des cas les cadres de référence ne sont pas à jour ou que les estimations de

¹¹ https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/DHSM4/DHS6_Sampling_Manual_Sept2012_DHSM4.pdf

population sont pour l'ensemble de la population et non pour la population cible. Il est irréaliste de mettre à jour un cadre de référence pour une enquête de couverture vaccinale mais on peut se servir d'un cadre existant pour calculer les facteurs de compensation basés sur la probabilité que l'UEP est choisi dans l'échantillon de l'enquête. Voir la section 6.2. Vous pouvez réduire les problèmes liés aux cadres de référence qui ne sont pas à jour en créant une nouvelle liste de ménages dans toutes les UEPs sélectionnées.

3.6.4 Préparation de la base de sondage

Avant l'échantillonnage, passez en revue les mesures des tailles des UEPs dans la base de sondage. Si une ZD est petite et susceptible d'avoir moins de ménages que le nombre requis par UEP (see Annexe B1), associez-la avec une grappe voisine pour former une seule entrée dans la base de sondage. Divisez les grandes ZDs sélectionnées qui ont beaucoup plus de ménages que nécessaire en plusieurs parties qui : (a) ont au moins le nombre cible de ménages par grappe et (b) n'ont pas plus du double de nombre de ménages nécessaire par grappe (Voir Annexe E pour davantage de détails). Le bureau de recensement peut généralement fournir un croquis de carte, pouvant être une photographie aérienne, une carte numérique ou bien dessinée à la main. Il indique les points de repères dans l'ZD, les frontières, les rues de l'ZD (le cas échéant), les ménages qui y sont concentrés (en particulier dans les zones rurales). Si les coordonnées GPS des ZDs sont disponible, Google Earth peut être utilisé à la place, souvent avec des informations plus détaillées (voir Encart 4).

S'il n'y a pas de cartes existantes ou bien qu'elles sont incomplètes ou de mauvaise qualité, une équipe de cartographie doit localiser l'ZD pour dessiner un croquis. Ces croquis de cartes ont besoin de montrer seulement les logements et non pas chaque ménage. Elles peuvent donc être complétées assez rapidement – une demi journée peut suffire (voir Annexe E). Afin de découper les zones urbaines, il est presque toujours préférable de faire appel à une équipe de cartographie plutôt qu'utiliser des photos aériennes ou satellite. En utilisant une table de nombres aléatoires ou un programme informatique, sélectionnez au hasard une portion dans chacune des ZDs. Ces portions sélectionnées ainsi que les ZDs qui ne nécessitaient pas d'être découpées serviront de grappes pour votre enquête. Une autre option consisterait à définir des unités de certitude dans certaines zones (voir la section 3.6.5 ci-dessous) ; cette option nécessiterait une discussion avec un statisticien de l'enquête et son soutien.

3.6.5 Échantillonnage des UEPs par PPTE systématique

Vous trouverez ci-dessous les étapes à suivre pour échantillonner les UEPs. Si vous échantillonnez à partir de la totalité de la base de sondage, suivez simplement ces étapes. Si l'échantillon est explicitement stratifié (un nombre spécifique d'UEPs est attribué à chaque strate), vous devez répéter les étapes pour chaque strate. Si l'échantillon est implicitement stratifié (trié par caractéristiques), il n'est pas nécessaire de répéter les étapes.

In the data, each row should represent one PSU. One column should contain the size of the PSU (for example, the number of households or the population). Dans les données, chaque ligne doit représenter un UEP. Une colonne doit contenir la de l'UEP (par exemple le nombre de ménages ou la population).

1. Si vous utilisez la stratification implicite, triez les observations en fonction de la caractéristique de votre choix (par exemple urbain/rural, région/zone ou taille de la population).
2. Une fois trié, calculez la taille cumulée et placez ces valeurs dans une autre colonne.
3. Calculez l'intervalle d'échantillonnage. L'intervalle est égal à la somme des tailles de toutes les UEPs divisée par le nombre de UEPs à sélectionner.
4. Comparez l'intervalle d'échantillonnage avec chaque taille mesurée. Si une taille est supérieure ou égale à l'intervalle d'échantillonnage, cette UEP serait sélectionnée avec certitude et constituerait donc une unité de certitude. Si possible, divisez les UEPs en plus petites unités, chacune ayant une taille estimée (Voir chapitre 3.6.4). Revenez ensuite à l'étape 1 pour échantillonner chaque UEP. Si dans la 6^{ème} étape il y a des UEPs qui sont des unités de certitude et ne pouvant pas être divisées en plus petites unités, alors elles doivent être retirées et incluses dans l'échantillon en tant qu'unités de certitude, qui, à des fins pratiques, sont traitées comme des strates.
5. Choisissez un nombre au hasard (x_1) entre 1 et l'intervalle d'échantillonnage. Comparez ce nombre avec la taille cumulée de la population pour identifier la première UEP sélectionnée. Une UEP est sélectionnée si le nombre choisi est supérieur à la taille cumulée de l'UEP précédente, mais inférieur ou égale à sa propre taille cumulée. La première UEP de la liste est sélectionnée si le nombre choisi est inférieur à la taille de la première ligne.
6. Calculez le nombre suivant (x_2) = x_1 + l'intervalle d'échantillonnage, pour déterminer l'UEP sélectionnée suivante.
7. Continuez avec $x_3 = x_2$ + intervalle d'échantillonnage, et ainsi de suite jusqu'à ce que le nombre souhaité d'UEP soit sélectionné.

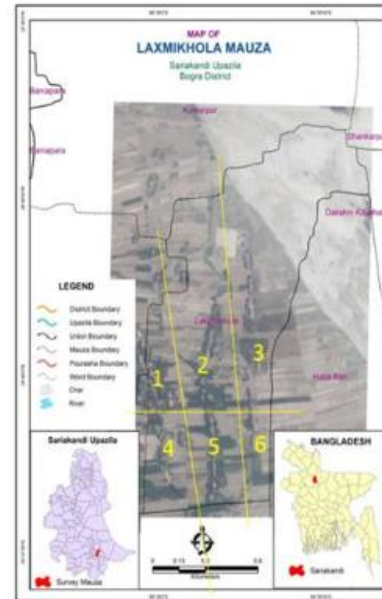
L'exemple de l'annexe D montre comment associer un échantillonnage de probabilité proportionnelle à la taille estimée (PSTE) systématique avec un ajustement géographique du cadre d'échantillonnage pour obtenir indirectement une stratification urbaine/rurale.

Pour des populations spéciales comme des réfugiés ou des personnes déplacées dans leur propre pays les instructions pour les enquêtes de couverture sont différentes. En cas de situation stable il faut les inclure dans les enquêtes nationales. Si la période se situe juste après le déplacement, avec des flux actifs, des problèmes d'insécurité et des tailles de population différentes de celles des enquêtes PEV standard des instructions spéciales sont nécessaires. De plus des cartes et des listes à jour de résidents risquent de ne pas être disponibles lors de situations d'urgence. Pour des instructions sur comment conduire une enquête dans des situations d'urgence référez vous au manuel de couverture vaccinale d'urgence du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés (UNHCR).

Encart 4. Utiliser Google Earth pour créer des portions dans les zones de dénombrement (ZD)

- À certains endroits, la microplanification peut être possible sans visiter les grappes si l'on utilise d'excellentes cartes et *Google Earth*
- Ailleurs, une visite précoce sera nécessaire pour créer une bonne carte et sélectionner de façon aléatoire un segment à échantillonner

Les segments 1-6 de l'UEP sont définis à l'aide d'éléments faciles à identifier qui définissent des groupes d'à peu près le nombre restreint de ménages



3.6.6 Produire des listes de ménages dans les grappes sélectionnées

En fonction des objectifs de l'enquête, des groupes d'âge, de la longueur des questionnaires et de la démographie locale, les organisateurs de l'enquête peuvent choisir une méthode de sélection à une ou à deux étapes. Dans la méthode à une étape tous les enfants éligibles font partie de l'enquête. La méthode à deux étapes prépare d'abord une liste de tous les ménages et choisit des ménages de façon aléatoire pour les inclure et pour en interviewer les enfants éligibles.

Pour une évaluation de la couverture vaccinale avec un questionnaire relativement court (par exemple, sans questions sur la connaissance et les pratiques ou sur d'autres programmes de santé) la méthode à une étape (interviewant tous les enfants éligibles de toutes les grappes) est plus efficace que celle à deux étapes. Par exemple, si l'enquête nécessite 10 enfants âgés de 12 à 23 mois par grappe, si le taux de natalité local est de 30/1000 population et la taille moyennes par ménage est de 5 personnes, en moyenne le nombre de ménages nécessaire pour trouver 10 enfants sera de $\frac{10 \times 1000}{30 \times 5} = 66,7$. Si une ZD contient en moyennes 100 ménages, le nombre d'enfants sera de $\frac{100 \times 5 \times 30}{1\,000} = 15$. C'est sans doute plus efficace d'inclure tous les enfants éligibles de la ZD, en visitant tous les ménages et en incorporant tous les enfants plutôt que de faire une liste de tous les ménages, d'en choisir 67 au hasard et de revisiter ces 67 ménages pour interviewer les enfants éligibles qui s'y trouvent. Par contre si le questionnaire est long (plus d'une heure) cela peut prendre moins de temps d'utiliser la méthode à deux étapes pour n'interviewer que le nombre strictement nécessaire. Dans des enquêtes post-campagne rougeole/rubéole qui inclut des tranches d'âges larges et on trouve un sujet éligible dans chaque maison ou toutes les deux maisons, la méthode à une étape générerait un échantillon beaucoup trop large et c'est donc la méthode à deux étapes qu'il faut privilégier.

Quelque soit la méthode il faut produire une liste des ménages (voir l'annexe F). Dans chaque grappe l'équipe fera la liste de tous les bâtiments, indiquant ceux qui sont habités et ceux qui

ne les ont pas (par exemple les écoles et les bureaux). Voir le formulaire M de l'annexe H pour un exemple. Les interviews sont menées dans chaque ménage pour enregistrer le nom du chef de famille, la composition de la famille sur ce formulaire. Dans la méthode à une étape on interview en même temps les sujets éligibles et cela facilite la vérification de la qualité du travail fournit en même temps les données pour le calcul de compensations. Dans celle à deux étapes la liste permet au coordinateur de tirer un échantillon de ménages que les enquêteurs visiteront ultérieurement. Dans les deux modèles, il est nécessaire d'effectuer jusqu'à deux revisites si nécessaire, afin d'obtenir toutes les informations pour toutes les personnes éligibles.

Si personne n'est à la maison on peut demander aux voisins si quelqu'un d'éligible y séjourne. Le formulaire M a une case indiquant si l'information vient du ménage ou d'un voisin.

Dans tous les cas, les résultats de l'enquête doivent être soigneusement documentés. Les enfants d'un ménage avec un répondant présent et coopératif ont plus de chances d'avoir été vaccinés que ceux des ménages avec des résidents absents ou peu coopératifs. Il est donc important de documenter les absents pour corriger les biais dans les résultats d'enquête. Le formulaire MM de l'annexe H a une case pour jusqu'à trois visites/revisite par ménage.

3.6.7 Recueillir des données de vaccination des personnes admissibles dans chaque ménage sélectionné pour l'échantillon

Dans la méthode à une étape tous les ménages de la grappe sont visités et les enfants éligibles inclus dans l'échantillon. Il est indispensable de visiter tous les bâtiments, de lister tous les ménages et d'inclure tous les éligibles de la grappe quel que soit le nombre de répondants initialement calculés. Dans la méthode à deux étapes, une sélection aléatoire des ménages est effectuée et cette liste est donnée aux enquêteurs. Ceux-ci les visitent et remplissent un questionnaire de vaccination tous les éligibles qui y vivent ou y ont passé la nuit précédente.

Jusqu'à deux visites peuvent être nécessaires pour remplir le questionnaire complètement. Si le répondant est absent lors de la première visite, retournez au moins deux fois de plus. Si le répondant (par exemple la personne prenant soin d'un enfant de 12 à 23 mois) est présent lors de la première visite mais que la carte de vaccination ne l'est pas, effectuez l'interview aussi bien que possible mais revenez ensuite encore jusqu'à deux fois soit pour consulter la carte retrouvée ou pour compléter l'histoire orale.

Si l'on doit obtenir une liste des ménages, des éligibles et des questionnaires de bonne qualité plus de 24 heures par grappe sera nécessaire, quel que soit la méthode. Exceptées peut-être les enquêtes post campagne de niveau national pour des ASV ciblant un groupe d'âge large (comme une campagne RR pour les 9 mois-14 ans ou contre la méningite pour les moins de 30 ans). Seulement 5 ménages sont requis par grappe et les questionnaires sont brefs permettant l'élaboration de la liste et de la carte le matin et la visite de quelques ménages l'après midi. Pour un exemple voir Meyer et al. 2015. On doit toujours retourner voir un ménage absent la première fois ce qui peut imposer deux jours par grappe.

3.7 Accéder aux dossiers de vaccination des centres de santé

L'importance de l'ajout de visites dans les établissements de santé afin de rechercher davantage de preuves documentées de vaccination (par exemple, pour les enfants dont les

fiches conservées à domicile (FCDs) n'étaient pas disponibles) dépendra de nombreux facteurs. L'un des plus importants est la probabilité de trouver dans les établissements des registres de vaccination qui soient complets et organisés de manière à permettre le suivi des enregistrements nécessaire pour un enfant spécifique. Dans le cas où les FCDs sont moins disponibles, les dossiers de vaccination des centres de santé sont souvent moins susceptibles d'être de qualité ou bien archivés. Ces enquêtes sont précisément celles qui bénéficieraient le plus d'une forte proportion d'enfants présentant des preuves documentées de la vaccination. Faire des visites dans les établissements pendant la planification de l'enquête peut aider pour mieux comprendre les pratiques liées à la tenue des dossiers et la possibilité d'identifier les registres de vaccination pour les enfants sélectionnés. Pour ajouter de l'importance aux visites dans les établissements de santé, et compenser les coûts, certaines enquêtes ont ajouté des entretiens avec les professionnels de santé au sujet des activités de vaccination ou d'évaluation de la qualité des données, telles que de la revue des données dans les feuilles de pointage et les registres, et des comparaisons avec les données rapportées dans le rapport mensuel.

Il sera nécessaire d'examiner les registres de vaccination des centres de santé si dans la grappe on a trouvé un ou plusieurs enfants pour le(s)quel(s) une personne prenant soin de l'enfant affirme l'existence d'une vaccination de routine administrée localement et si :

- la personne prenant soin de l'enfant ne produit pas une carte de vaccination
- la carte montre des doses sans dates et avec une encoche ou
- la carte ne montre pas les vaccinations mentionnées par la personne prenant soin de l'enfant.

Vous devrez sans doute obtenir les registres de vaccination des centres de santé pour vérifier le statut vaccinal de certains enfants et il est donc prudent de prévoir le temps et les ressources nécessaires. Prévoyez de visiter tous les centres de santé qui vaccinent dans les grappes pour initier des contacts, se procurer les documents à l'avance (photocopies des registres) et apprécier la qualité des registres (leur lisibilité).

Avant le début du travail de terrain obtenez les listes des vaccinateurs (y compris du secteur privé), centres de santé et cliniques avec leurs zones de couverture géographiques. Il est préférable de les obtenir du directeur de santé du district ou du responsable PEV auxquels le coordinateur de l'enquête doit rendre une visite de courtoisie de toute façon avant l'arrivée des enquêteurs sur le terrain. Vous devrez aussi demander aux guides locaux le nom et la location des sites de vaccination fréquentés par la population. Si les enfants se font vacciner par des sources privées, le comité de coordination peut décider que les enquêteurs visitent aussi leurs centres pour obtenir les renseignements absents des cartes de vaccination.

Il est inefficace de courir après chaque vaccinateur et d'attendre la fin sa journée de travail pour consulter ses registres. Il est préférable d'emprunter les registres pour quelques heures et des les photocopier. Le plus pratique est de demander au responsable PEV de convoquer tous ses vaccinateurs et leurs registres au même endroit. Si vous pouvez faire les photocopies à l'avance, la recherche des informations pourra commencer le jour suivant la complétion des questionnaires.

Soyez conscients que même les registres pourront être difficiles à déchiffrer et pourront requérir la collaboration de celui qui les a remplis.

3.8 Choisir et employer le personnel

Au cours des années est apparu une tendance croissante à sous-traiter les enquêtes de couverture vaccinale à des groupes privés ou à de recherche. Si c'est le cas tous les besoins de l'enquête devront être énoncés en détails y compris des provisions de la propriété des données, dans la demande des propositions (RFP en anglais) et celles ci, après soumission, devront être scrupuleusement examinées pour leurs adéquations aux besoins.

Une personne clé est le **coordinateur ou la coordinatrice de l'enquête**. Il ou elle est l'autorité de référence et collabore directement avec les commanditaires de l'enquête.

Le coordinateur est responsable de :

- La supervision de la réalisation de l'enquête
- La collaboration des autres institutions nationales
- La préparation d'un budget avant que les financements potentiels ne soient identifiés
- L'assurance de la sélection adéquate des équipes de terrain La supervision du travail de terrain
- La supervision de la formation et du pilotage
- La supervision de la saisie et la gestion des données
- La supervision de l'analyse des données et la préparation du rapport des résultats.

Qu'ils soient directement employés par le coordinateur ou indirectement par le sous-traitant toutes les ressources humaines qui travailleront comme enquêteurs ou comme analystes doivent être sélectionnés et employés et doivent avoir les compétences requises par les fiches de poste. Ces fiches de poste sont à préparer par le coordinateur ou par le sous-traitant en fonction des tâches à accomplir.

La collecte de données et leur analyse ont leurs propres cycles, chacun avec sa propre équipe de travailleurs spécialisés :

- la collecte de données avec une équipe d'enquêteurs et de superviseurs (dans une enquête en grappes à deux étapes, on peut diviser l'équipe d'enquêteurs en deux (une équipe pour la préparation des cartes et des listes et l'autre pour les interviews);
- la saisie des données avec une équipe de saisie sur ordinateurs, de nettoyeurs de données et de superviseurs; et
- l'analyse des données avec la production des tableaux déjà définis à l'avance par le groupe de direction et avec l'accord des responsables supérieurs et les commanditaires de l'enquête.

Chaque étape nécessite une vérification minutieuse des données :

- sur le terrain par les superviseurs (vérifiant réciproquement les questionnaires pour leur complétude et exactitude) et les superviseurs (vérification des questionnaires, observation des interviews, menée de ré-interviews);
- par le personnel de saisie de données lors de la création de la base de données (double entrée et définition de limites de validité); et
- par les analystes (vérification de la cohérence et de l'éventail de données).

3.8.1 Le personnel de terrain

Les coordinateurs régionaux

Les coordinateurs régionaux sont responsables du travail de terrain à un ou plusieurs niveaux de l'enquête. Ils vérifient la qualité des cartes et des micro-plans. Ils aident les enquêteurs et les superviseurs à trouver les grappes, sont en contacts quotidiens avec les superviseurs et communiquent les progrès et les changements dans les plans. Ils interviennent pour adapter le travail à des conditions imprévues. Les superviseurs informent les coordinateurs régionaux des progrès quotidiens et ceux-ci à leur tour informent le coordinateur.

Les coordinateurs régionaux effectuent aussi des contrôles de qualité en revisitant une proportion des ménages déjà visités pour vérifier la qualité et la complétude des listes et des questionnaires et que les dates (ainsi que les autres informations) ont été correctement enregistrées à partir des cartes de vaccinations disponibles.

Les enquêteurs doivent être informés qu'un pourcentage des ménages sera revisité par les coordinateurs régionaux et d'autres moniteurs indépendants sans qu'ils puissent le savoir à l'avance.

Les superviseurs de terrain

Les superviseurs de terrain ont plusieurs rôles. Ils doivent s'assurer que la qualité du travail de leurs équipes respecte les standards. Bien qu'il ne puisse être présent avec toutes ses équipes tout le temps le superviseur doit cependant être sur le terrain autant que possible pour les soutenir. Il est le premier référent pour clarifier et résoudre les incertitudes des enquêteurs quand et si elles surviennent. Il doit aussi repérer les incohérences dans les questionnaires, remplir les tableaux quotidiens de suivi et les transmettre à son coordinateur.

Trop souvent les superviseurs sont choisis parmi les meilleurs à la fin de la formation des enquêteurs. Ce peut-être un mauvais choix pour plusieurs raisons. Un superviseur doit non seulement avoir la maîtrise des aspects techniques de l'enquête mais aussi la capacité de mener une équipe sur le terrain et de repérer et corriger les erreurs de ses enquêteurs. De plus il peut être nécessaire de former les superviseurs à leur rôle spécifique au même moment de la formation des enquêteurs ou immédiatement avant pour qu'ils soient impliqués dans la formation des enquêteurs.

Les superviseurs sont chargés de :

- la sécurité et du confort de leurs équipes;
- vérifier que chaque enquêteur est à l'aise avec le questionnaire et les techniques d'interview;

- vérifier que chaque enquêteur a le matériel nécessaire à ses activités;
- superviser les activités de terrain :
 - confirmer la collecte d'une histoire verbale de vaccination en utilisant l'approche standard enseignée, de telle sorte que le mode de questionnement ne biaise pas les réponses
 - confirmer que le répondant a suffisamment de temps pour rechercher les documents de vaccination nécessaire
 - vérifier qu'il n'y a pas d'erreurs de transcription pour les dates des cartes et des registres.
 - visitez chaque ménage dans un sous-groupe de grappes pour vérifier qu'il a bien été visité et revisité si nécessaire;
- avant que l'équipe ne quitte la grappe (probablement à la fin de chaque jour) vérifier tous les questionnaires pour leur lisibilité, complétude, absence d'erreurs et la prise de photos quand possible;
- s'assurer que tous les formulaires remplis sont soumis à temps à ceux responsables de la saisie des données; et
- vérifier la qualité des photos.

Les enquêteurs

Les enquêteurs travaillent sous la supervision et les conseils des superviseurs, et sont responsables de la collecte des données selon les instructions mentionnées sur les formulaires. Ces personnes sont responsables des données qu'elles recueillent et de la façon dont elles les recueillent.

Voici quelques critères à suivre pour la sélection des enquêteurs :

- Les enquêteurs doivent avoir un niveau suffisant d'éducation (défini dans chaque pays), une personnalité chaleureuse sensible aux règles locales d'interaction, une endurance physique leur permettant de marcher sur de longues distances sous la pluie ou le soleil sur des terrains difficiles et une connaissance des langages vernaculaires locaux.
- Selon le contexte culturel il faudra prendre en compte l'équilibre des sexes parmi les équipes d'enquêteurs. Dans certains cas, seules des personnes de même sexe peuvent participer à une interview ou bien les enquêtrices doivent être accompagnées par un homme.
- Ce n'est pas forcément un avantage d'employer des gens ayant déjà participé à des enquêtes du même type. Bien qu'elles aient prouvé leur aptitude au terrain, elles peuvent avoir un sentiment erroné de confiance qui diminuera leur attention aux nouvelles exigences de la nouvelle enquête. Il peut s'avérer utile d'inclure dans chaque équipe un enquêteur avec une expérience préalable de recensement si des croquis sont nécessaires.
- Les enquêteurs doivent savoir écrire lisiblement, surtout les chiffres. Si les EIAO sont utilisés, les enquêteurs doivent savoir utiliser le dispositif de collecte des données.
- Autant que possible il faut éviter d'employer du personnel de santé ou du PEV.
 - Le personnel engagé dans des activités de vaccinations (dans le PEV local) peut inconsciemment influencer les réponses à certaines questions, particulièrement celles concernant les raisons de non-vaccination. Cependant des novices en services de vaccination peuvent ne pas pousser les questions

suffisamment pour obtenir ses informations sur l'âge, les dates, les raisons pour les vaccinations omises ou confondre les dates sur les cartes (par exemple la date prévue de la prochaine vaccination avec une date effective de vaccination). D'où l'importance d'une formation rigoureuse des enquêteurs aux pratiques vaccinales et aux raisons des questions. S'il y a pénurie de candidats locaux, le coordinateur peut envisager d'employer un membre des services de santé ou du PEV mais d'une autre région, à condition qu'il parle la langue locale.

Chauffeurs et guides locaux

Les chauffeurs sont responsables du maintien des horaires et pour la fiabilité et la sécurité du transport des équipes sur les sites et leur retour. Leur rôle est essentiel et les chauffeurs comme les guides doivent se sentir partie intégrante de l'équipe et responsable du respect des horaires.

Le choix d'un guide local est également la responsabilité du coordinateur. Habituellement celui-ci demande aux autorités des zones enquêtées de trouver des guides locaux pour les équipes.

Les rôles des guides locaux sont les suivants :

- Aider les équipes d'enquêteurs à connaître les grappes qui leur sont attribuées ;
- Les introduire auprès des responsables et notables des grappes ;
- Conseiller les enquêteurs sur les périodes les plus propices pour visiter les ménages ; et
- Si besoin, introduire les enquêteurs auprès des résidents.

Les guides locaux ne doivent jouer aucun rôle dans le choix des ménages ni interviewer ni collecter de données.

Les observateurs

Le coordinateur peut décider d'inclure des observateurs nationaux et/ou internationaux pour augmenter la confiance et l'objectivité des résultats d'enquête.

3.8.2 Gestion de données et l'analyse des résultats

Le spécialiste de la technologie d'information et de communications

En cas de saisie digitale des données par le biais d'un EIAO, le spécialiste en technologie d'information et de communications est un poste à plein temps basé au bureau central. Il ou elle est responsable de la réception des données quotidiennes sur le serveur, de la vérification de leur intégrité et du renvoi sur le terrain la nuit suivante de toutes celles qui demandent à être vérifiées et corrigées le jour suivant.

Le gestionnaire de données

Le gestionnaire de données est un poste à plein temps pour créer une structure de base de données et les matrices de saisie des données. Il ou elle vérifie que toutes les données (GPS, questionnaires des ménages et des centres de santé, photos des cartes de vaccination, etc.) ont été reçues quotidiennement et vérifiées. Le gestionnaire s'assure que les outils de suivi ont été remplis tous les jours par les superviseurs et transmis au coordinateur. Les outils de suivi

incluent le nombre de ménages visités, le pourcentage de questionnaires remplis, le pourcentage de personnes retrouvées sur les registres des centres de santé, etc.

Le gestionnaire de données fusionne les dossiers une fois saisis et vérifie que les questionnaires papier sont proprement archivés et stockés, que les fichiers électroniques n'ont pas de virus et ont été sauvegardés. Enfin il est responsable de la formation de ceux qui entrent les données.

Les saisisseurs de données

Selon le nombre d'ordinateurs, plus d'une équipe pourrait être requise pour compléter la saisie de toute l'enquête. Si vous avez recours à deux équipes, évitez les erreurs en formant les saisisseurs de données et leurs superviseurs ensemble de telle sorte que la réponse aux questions de procédures soit unanime. Le recrutement et la formation des saisisseurs de données doivent se faire juste avant le début du travail.

Le statisticien

Le statisticien intervient à plusieurs étapes de l'enquête, en travaillant étroitement d'abord avec le comité d'organisation, puis avec le gestionnaire de données. Dans les discussions préliminaires des objectifs le statisticien calcule les tailles d'échantillon nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par le comité d'organisation. Plus tard le statisticien vérifie les modèles de questionnaires et travaille avec le gestionnaire de données pour finaliser la structure de la base de données, pour écrire un manuel de codes, et définir les limites de validité des réponses.

Le statisticien doit évaluer les cadres possibles d'échantillonnage des grappes, peut aider à la sélection des grappes et contribuer à ce que les organisateurs de l'enquête gardent les données permettant de calculer les compensations. De même il travaillera avec le comité de coordination pour préparer les ébauches de tableaux et de graphiques pour le rapport d'enquête.

Quand un exemple de base de données est disponible le statisticien devra préparer en détail les codes statistiques pour vérifier la base de données, repérer les valeurs aberrantes, calculer les variables dérivées, remplir les tableaux et créer les graphiques.

Une fois l'analyse terminée le statisticien aide à la rédaction des chapitres du rapport : méthodes, résultats, points positifs et faiblesses, et travaille avec les autres auteurs pour que les résultats soient exprimés clairement et correctement. Il remplit les tableaux de paramètres dans le livre de codes et, quand nécessaire, met la base de données et les codes à la disposition de vérificateurs indépendants.

Quand la saisie des données est effectuée par le biais d'un EIAO et leur transfert sur un serveur est effectuée électroniquement, le statisticien collabore avec le gestionnaire de données pour créer des outils pour résumer les résultats acquis et repérer les problèmes liés à des données manquantes ou aberrantes, ou pour vérifier que la latitude et longitude des ménages est bien dans la zone calculée des grappes.

3.9 Former le personnel

Une bonne enquête demande des enquêteurs dévoués et motivés qui comprennent l'importance de l'enquête et leur rôle dans son succès et qui maîtrisent de bons outils. Cette maîtrise est le reflet de la qualité individuelle des candidats et de leur formation.

La sélection finale des enquêteurs doit se faire à la fin de la formation. Ceux avec une mauvaise écriture ou avec une compréhension insuffisante des formulaires ne doivent pas être choisis. Formez plus de personnes que vous n'en avez besoin afin de ne prendre que les meilleurs et gardez-en en réserve en cas de défaut (pour maladie ou autre) d'enquêteurs déjà sélectionnés.

3.9.1 Durée de la formation et nombre de stagiaires

L'annexe G fournit des conseils utiles sur la formation. La formation mérite beaucoup d'attention et de temps. Ne la précipitez pas et vérifiez que les connaissances sont clairement acquises par tous les stagiaires. En plus d'une formation sur les méthodes et outils de l'enquête les superviseurs ont besoin d'une formation en technique de supervision et de vérification de la qualité des données sur le terrain.

Vérifier que le personnel possède les qualités nécessaires peut demander de nombreux contrôles. Ne pas les faire mettra en danger la qualité des résultats. C'est pourquoi un instructeur ne devra pas prendre plus de 20 stagiaires à la fois, afin de pouvoir consacrer assez de temps et d'attention à chacun d'eux. Un nombre inférieur est sans doute préférable.

Un minimum de cinq jours est requis pour une formation de base, un test de pilotage, l'analyse des résultats du pilotage (le repérage des erreurs individuelles et les carences des instruments), une restitution et les révisions éventuelles des instruments. Suffisamment de temps doit être consacré au repérage des limites des grappes ou des portions choisies, comment constituer les listes de ménage, et remplir les questionnaires correctement. S'il existe plusieurs versions de cartes ou de registres de vaccination en circulation, il faut familiariser les enquêteurs avec eux/elles.

3.9.2 Contenu de la formation et méthodes

Formez les enquêteurs à résoudre les questions courantes liées à la collecte de données. Les plus fréquentes sont :

- Que faire quand il y a plusieurs ménages dans une habitation ?
- Comment trouver une date de naissance si elle n'est pas clairement écrite sur la carte ?
- Que faire si des dates de naissance ou de vaccination sont incomplètes, ou erronées dans leur chronologie ?
- Comment obtenir l'histoire des vaccinations à partir de la personne prenant soin de l'enfant et que faire si elle est incomplète ou la personne prenant soin de l'enfant est absente ?

Pour la formation à l'utilisation des registres des centres de santé, concentrez-vous sur les problèmes les plus fréquents :

- L'impossibilité d'emprunter les registres (le personnel et les registres sont sur le terrain, les registres sont gardés ailleurs, etc.);
- Impossibilité de trouver l'enfant dans les registres car son nom ou celui de ses parents est mal épilé; et,

- Impossibilité de trouver l'enfant dans les registres car l'enregistrement se fait par jour et pas par nom ou par numéro de carte.

Les méthodes de formation doivent être aussi pratiques que possible. Précisez une méthode standard pour tracer les chiffres clairement (avec des exercices d'écriture si l'on utilise des formulaires papier) et pour corriger les questionnaires incorrectement remplis. Incluez des jeux de rôles sur la façon de se présenter, obtenir les dates et confirmer les vaccinations de la part des personnes prenant soin de l'enfant. L'observation attentive pendant la formation et le test pilote permettra au formateur d'effectuer un retour et une correction. Cela s'applique également à la saisie digitale.

Envisagez de filmer en vidéo les performances des stagiaires lors de la partie pilotage sur le terrain (à prévoir dans le budget). Le lendemain de l'exercice vous pouvez visionner le film avec les stagiaires et discuter les erreurs. Une bonne approche est de laisser les stagiaires identifier les erreurs et proposer les solutions.

4. Effectuer le travail de terrain

4.1 Collecter les données dans les ménages

4.1.1 Visiter tous les ménages sélectionnés

Collecter des données de très bonne qualité (y compris avec des visites supplémentaires en cas d'absence) demande souvent plus d'une journée par grappe. Parfois des visites le soir ou tôt le matin sont nécessaires. Les enquêteurs peuvent avoir à passer la nuit dans la grappe si cela est possible et sans danger. Dans tous les cas le support logistique doit leur permettre de démarrer suffisamment tôt pour atteindre les enfants et les personnes prenant soin d'eux à la maison.

Parfois il faudra effectuer des visites dans la soirée ou tôt le matin. Quand les grappes sont situées dans des endroits où les deux parents travaillent en dehors de leur maison pendant la journée il faudra conduire les interviews en fin de journée après le retour des parents. Dans ces cas les guides locaux peuvent jouer un rôle plus important pour accéder aux maisons. Les visites vespérales devront être faites par des enquêteurs mâles si la sécurité ou les règles culturelles le demandent.

L'enfant éligible n'a pas besoin d'être présents physiquement au moment de l'interview, mais la **personne prenant soin de l'enfant** ou quelqu'un de proche (idéalement la personne qui peut produire la carte de vaccination) doit être présent pour pouvoir effectuer l'enquête.

Néanmoins, lorsque la vaccination a lieu à l'école et chez des enfants plus âgés, il peut être bénéfique que l'enfant soit présent, la personne prenant soin de l'enfant pouvant ne pas être au courant de cette vaccination. Si elle n'est pas là lors de la première visite, une deuxième et une troisième visite, le soir où le lendemain devra être effectuée avant de quitter la grappe. Codez le résultat de chaque visite sur le formulaire MM de l'annexe H.

Le nombre total d'enfants éligibles de chaque grappe sera utilisé pour le calcul des compensations. L'enregistrement d'un zéro ou d'une valeur manquante conduira à une sous-estimation du total. En cas d'absence lors de la première visite certains protocoles permettent aux enquêteurs de s'enquérir après des voisins du nombre d'enfants éligibles vivant dans la maison trouvée vide et d'enregistrer l'information sur la liste des ménages. Voir le formulaire M de l'annexe H.

4.1.2 Mener l'interview

Après s'être présentés et avoir expliqué les objectifs de l'enquête, les enquêteurs doivent identifier si quelqu'un est éligible (inclus dans le groupe d'âge et ayant passé la nuit précédente au ménage), et dans ce cas, obtenir le consentement pour répondre au questionnaire. Dans la plupart des cas le comité éthique autorise un consentement verbal si l'enquête n'inclut pas de prélèvement biologique. Si elle en inclut un le protocole demandera la signature d'un adulte.

Pour déterminer l'éligibilité de l'individu il faut connaître son âge et donc sa date de naissance. On peut l'obtenir à partir de la carte ou d'un acte de naissance, si disponible. Sinon on peut déduire la date de naissance à partir d'un calendrier des événements locaux (élaborée pendant la formation) : fêtes religieuses, événements politiques comme des élections, événements

climatiques (moussons et périodes froides), etc. Cela peut prendre du temps mais reste essentiel.

Après avoir reçu le consentement, l'interview peut commencer, en suivant la progression logique du questionnaire. La disponibilité d'une carte de vaccination doit être immédiatement vérifiée par la séquence du questionnaire (Avez vous jamais reçu une carte ? L'avez vous encore ? Pouvez vous la montrer ?). Il faut laisser à la personne prenant soin de l'enfant le temps de trouver la carte et le cas d'échéant de proposer de revenir plus tard (si par exemple la carte est dans un tiroir fermé à clé et que le père qui en a la clé doit rentrer plus tard).

Si la carte est disponible l'enquêteur doit vérifier si la carte montre la date de naissance et les dates de vaccination de façon lisible et cohérente. La carte doit être interprétée selon les critères locaux. Par exemple parfois une date au crayon montre la date à laquelle l'enfant doit revenir pour la vaccination suivante. Le protocole doit préciser chaque pratique locale ou nationale susceptible d'induire en erreur les enquêteurs.

S'il n'y a pas de date écrite pour une vaccination à laquelle l'enfant a droit on doit demander à la personne prenant soin de l'enfant si l'enfant a été vacciné pour cette dose en utilisant comme référence la carte corporelle des sites d'injection du PEV (dans le bras ou dans la cuisse). L'enquêteur devra aussi demander le nom de la source de chaque dose pour faciliter la recherche des registres des centres de santé.

4.1.3 Référer un enfant non-vacciné au centre de santé

Si l'enquêteur découvre qu'un enfant dans un ménage a manqué une vaccination il doit rappeler à la personne prenant soin de l'enfant d'emmener l'enfant se faire vacciner au centre de santé. Avant le début de l'enquête vous pouvez demander au ministère de la Santé une lettre officielle avec cette instruction et distribuez-en des copies aux personnes prenant soin de l'enfant si besoin. Partagez-la avec les centres de santé à l'avance pour les prévenir que l'équipe d'enquête pourra leur envoyer quelques enfants non-vaccinés de plus de 12 mois. Une copie de cette lettre devrait être transmise à la personne prenant soin d'un enfant à être référé au centre de santé pour des vaccinations.

4.1.4 Vérifier les questionnaires remplis

Chaque questionnaire rempli doit d'abord être revérifié par l'enquêteur puis par son superviseur. Chaque question doit être remplie clairement et lisiblement. Si un enquêteur écrit les dates, son co-équipier doit vérifier, avant de quitter la maison, que les dates sont correctes et lisibles. Elles doivent être la transcription exacte de celles de la carte de vaccination, même si la carte mentionne des dates invalides. Le gestionnaire de données ou le coordinateur, et pas les enquêteurs, décideront comment traiter ces dates invalides. Si une photo a été prise on devra en vérifier la netteté. Il faudra la reprendre si elle est surexposée, sous-exposée ou floue.

Le superviseur doit vérifier chaque questionnaire pour sa complétude, cohérence et lisibilité, et chaque photo pour sa lisibilité et cadrage. S'il y a des erreurs dans le questionnaire, elles doivent être corrigées par l'enquêteur avant de quitter la grappe.

4.2 Vérifier les registres du centre de santé

Voir la section 3.7 pour des conseils pour savoir quand on doit vérifier les registres des centres de santé. Si c'est le cas la première chose est de trouver l'enfant dans les registres :

- Faites coïncider le mois et l'année de naissance avec les pages du registre équivalentes ;
- Si les entrées sont avec un numéro de série de même type que les cartes, cherchez dans le registre le numéro de la carte ;
- Essayer de faire coïncider le nom du village, du hameau ou de l'unité administrative du questionnaire avec celui du registre ; et
- Essayer de faire coïncider le nom de l'enfant et de ses parents de la carte avec ceux du registre. Souvent les enfants ont deux noms (un nom familial et le nom officiel), ce qui rend la recherche difficile. Dans certaines cultures l'enfant ne reçoit un nom que plusieurs semaines après sa naissance.

Après avoir trouvé l'enfant dans le registre, on doit rechercher une date de vaccination pour chaque vaccination que l'enfant aurait dû recevoir et enregistrer l'information sur un formulaire séparé (formulaire VSCS de l'annexe H).

Finalement l'enquête contiendra trois types d'information vaccinale par enfant :

- Une histoire des vaccinations d'après la carte ;
- Une histoire des vaccinations non enregistrées sur la carte d'après la mémoire de la personne prenant soin de l'enfant ; et
- Une histoire des vaccinations selon les registres.

Parfois ces sources diffèrent. Les enquêteurs ne doivent pas trancher mais transcrire littéralement les résultats. Plus tard les analystes résoudront les différences en documentant scrupuleusement leurs choix et leurs raisons.

4.3 Suivi de la qualité de la collecte de données sur le terrain

Une bonne enquête dépend de la qualité du travail de terrain. Il existe plusieurs sources d'erreurs possibles et c'est d'abord la responsabilité des enquêteurs, superviseurs et coordinateur de les repérer et corriger après la collecte initiale et de les sauvegarder.

4.3.1 Revérifier les ménages sans enfants éligibles

Si la liste des ménages montre un ménage sans enfant éligible, vérifiez-la à nouveau.

4.3.2 Vérifier les questionnaires complétés

Des réponses de la personne prenant soin de l'enfant, des cartes ou des registres peuvent manquer, être illisibles ou incorrects. L'enquêteur peut avoir mal compris la personne prenant soin de l'enfant, la carte ou le registre. Il peut aussi avoir oublié d'écrire certaines informations ou les avoir écrites incorrectement.

Chaque formulaire et idéalement chaque page du formulaire devront inclure les informations suivantes et les superviseurs devront les vérifier sur le terrain :

- **Numéro de formulaire** : Chaque questionnaire doit avoir un numéro spécifique pour faciliter la vérification des données papier ;

- **Numéro de grappe** : Chaque formulaire doit porter un numéro de grappe sans lequel les données ne peuvent être analysées. Normalement les grappes doivent être numérotées de 1 au chiffre de la dernière grappe. Par exemple s'il existe 30 grappes, elles seront numérotées de 1 à 30. Les numéros d'identifications des ZD sont beaucoup longs et compliqués (mentionnant la province, le district et la distinction urbain/rural) mais ces longues séquences de chiffres induisent des erreurs de transcription et doivent être évitées. Le coordinateur doit créer une liste de correspondance entre les numéros des grappes dans chaque niveau (de 1 à 30) et ceux des ZD fournis par le bureau de recensement ;
- **Numéro de ménages** : Le numéro de ménage est une combinaison d'un numéro de structure et du numéro de série de la liste des ménages, comme indiqué sur le formulaire M de l'annexe H. Pour faciliter la vérification des données on doit enregistrer le numéro de ménage de chaque ménage dans lequel un enfant éligible a été enregistré. Etant donné que plusieurs enquêteurs travaillent dans la même grappe, chacun doit recevoir à l'avance une série de nombres (par exemple 100-199 ou 300-399) à attribuer ;
- **Numéro de résident dans un ménage** : Chaque résident doit se voir attribuer un numéro sur chaque formulaire pour une bonne analyse. Les numéros sont internes à chaque ménage et s'étendent de 1 au nombre de résidents du ménage. Les formulaires VS, TT, and ASV de l'annexe H ont une case pour inscrire le numéro de résident de chaque enfant et de la personne prenant soin de lui à partir du formulaire MM. Il peut être utile de mentionner le nom de l'enfant. (Note : lors du nettoyage de données l'enfant se verra attribuer un numéro d'identité composé du numéro : du niveau, de la grappe, du ménage et de résident. Il n'est pas nécessaire de le créer sur le terrain) ;
- **Date de naissance de l'enfant** : Elle doit être inscrite dans le questionnaire et vérifiée pour les limites d'âge de la cohorte ;
- **Date de l'interview** : Elle doit être inscrite et vérifiée ;
- **Dates des vaccinations** : Elles doivent être comprises entre la date de naissance et celle de l'interview. Elles doivent correspondre à celles inscrites sur la carte de vaccination. S'il n'y a pas de carte conservée à domicile ou la carte possède qu'une coche, il ne peut y avoir de dates mais les résultats de l'histoire verbale de vaccinations de la personne prenant soin de l'enfant. Pour ces enfants les dates devraient être obtenues à partir des registres des centres de santé et inscrites sur les formulaires « Centres de Santé » ;
- **Fiche(s) conservée(s) à domicile (cartes de vaccinations)** : Si le questionnaire complété mentionne l'absence de carte pour un enfant éligible, revérifiez-le ;
- Les autres cases doivent avoir des réponses dans l'éventail des limites ; et
- Enfin, il est utile de laisser un espace pour un commentaire, même en cas de saisie digitale.

Chaque formulaire doit avoir une case pour chaque réponse (à moins que la réponse à certaines questions ne permette d'en sauter d'autres) et les réponses doivent être lisibles. En règle, dans les enquêtes, les caractères en minuscules doivent être lus, tandis que ceux en majuscules ne le doivent pas, comme par exemple des instructions aux enquêteurs. Chaque formulaire doit avoir un numéro de grappe et de résident de ménage correctement entrés. Seuls les éligibles peuvent faire partie de l'échantillon.

Il existe plusieurs niveaux de suivi de la qualité sur le terrain :

1. Chaque *enquêteur* ne doit produire que des questionnaires complets, lisibles et corrects. Si les enquêteurs travaillent en binôme, il est utile que chacun vérifie le questionnaire de l'autre, une fois complété.
2. Quotidiennement le superviseur doit vérifier que chaque questionnaire est complet, lisible et correct. Il vérifie que la liste des ménages montre bien que des questionnaires complets ont été remplis pour tous les enfants éligibles et sinon quelles en sont les raisons (par exemple si la personne prenant soin de l'enfant était absente lors de deux visites successives ou s'il a refusé de répondre). Tous les formulaires doivent être vérifiés et corrigés **avant** de quitter la grappe. La signature du superviseur sur le questionnaire l'atteste.
3. Le coordinateur ou le sous-traitant doivent revisiter 10 % (idéalement) des enfants éligibles un à deux jours après leurs interviews pour vérifier que les cartes ont été utilisées correctement, que les limites des grappes et des portions ont été identifiées et que les enquêteurs n'ont pas omis (intentionnellement ou par erreur) des enfants éligibles. Sa priorité étant de surveiller les activités en cours, le coordinateur ne peut pas effectuer les revisites seul. Il devra prévoir un budget pour un ou deux superviseurs à cet effet. Les sous-traitants peuvent ne pas aimer cette recommandation mais elle est de règle. Un échantillon de 10 % devra aussi être sélectionné pour une nouvelle liste des ménages pour vérifier leurs qualités et les totaux des enfants éligibles dans chaque ménage. Les enfants à revisiter peuvent être choisis au hasard ou pas si le coordinateur a des doutes sur des questionnaires précis. Lors de la revisite des ménages le superviseur doit répéter l'entrevue avec la personne prenant soin de l'enfant au nom d'un bon contrôle de qualité et comparer les réponses avec celles de l'interview précédent.

Les superviseurs doivent immédiatement informer les enquêteurs de toutes les divergences trouvées lors des revisites, les faire corriger et discuter comment améliorer le travail. Les problèmes de divergences ou des données manquantes sont résolus au cours d'un dialogue avec les enquêteurs, un examen des photos de la carte de vaccination (si disponible) ou une nouvelle visite du ménage si nécessaire.

4.4 Vérifier les questionnaires et les transmettre

L'équipe de collecte de données doit compter tous les questionnaires et en comparer le nombre avec la liste des ménages. Une fois les questionnaires et les formulaires de registres vérifiés par les superviseurs, ils doivent être transmis au coordinateur le plus vite possible par des canaux sûrs, pour être saisis dans la base de données. Lorsque les données sont collectées numériquement à l'aide de smartphone ou d'autres appareils portable, il peut être plus facile et rapide de transmettre les données au coordinateur de l'enquête à condition que la connection soit bonne, plutôt que lorsqu'on utilise des formulaires papiers.

4.5 Le cas de grappes devenant soudainement inaccessibles

Après le début de l'enquête la situation peut changer la situation dans certaines grappes peut changer et elles peuvent devenir dangereuses à cause de combats ou d'hostilité envers la vaccination et les vaccinateurs. Les grappes peuvent aussi devenir inaccessibles pour des feux ou des inondations. Si le problème est temporaire (comme par exemple si le niveau de l'eau va baisser) et que l'on peut espérer que la sécurité règnera à nouveau sur le terrain pendant la récolte de données, on doit s'efforcer de garder les grappes originelles. Cela peut demander de différer la collecte de données dans ces grappes et d'y retourner plus tard. C'est la meilleure solution en termes d'intégrité des données et de représentativité. Si le problème persiste et qu'on ne peut espérer collecter les données comme prévu, le comité de

coordination devra alors décider de remplacer ou non la grappe et comment prendre en compte les données.

Si la raison qui a rendu la grappe inaccessible aux enquêteurs s'applique aussi aux vaccinateurs, cette grappe aura sans doute une couverture vaccinale basse ; l'exclure de l'enquête biaisera les résultats vers le haut. Une analyse de sensibilité sera peut-être nécessaire pour comprendre l'impact qu'une couverture basse dans cette grappe aurait. Par contre si la raison de l'inaccessibilité pendant l'enquête n'a pas affecté les services de vaccination (si par exemple l'incendie était le premier depuis 5 ans dans la région), le comité de coordination peut décider de remplacer la grappe inaccessible par une autre et de se passer de l'analyse de sensibilité.

La sécurité du personnel d'enquête est primordiale, et les conditions de l'enquête doivent la promouvoir autant que possible. Si certaines des grappes originelles sont omises ou remplacées au cours de l'enquête, le rapport doit clairement expliquer les démarches, leurs raisons, si elles ont pu aussi affecter la couverture vaccinale et inclure les analyses de sensibilité.

5. Saisie, nettoyage et gestion des données

Ce chapitre décrit les étapes nécessaires à la préparation des données pour leur analyse et la production de tableaux. Pour certaines enquêtes les données ont été collectées sur un support papier. D'autres utilisent des supports électroniques tel qu'un EIAO pour enregistrer, stocker et transmettre les données.

5.1 Création d'une base de données

Créez et testez à l'avance un modèle de base de données. Développez la structure de la base de données, créez les routines de saisie, les limites de validité et les vérifications de cohérence des données. La structure doit être complète et rigoureuse et testée avec les données du test pilote afin de pouvoir développer immédiatement les programmes d'analyse statistique. Le gestionnaire de données est responsable pour la création de la base de données et de des interfaces de saisie.

Préparez une liste complète des paramètres de l'enquête, dénommée *Dictionnaire de Données* ou *Livre de Codes*, lors de la création de la base de données. Chaque paramètre se verra affecté un type (une chaîne de caractères ou de chiffres), un label et un intervalle de valeurs acceptables. Les paramètres catégoriels doivent avoir des labels clairs et concis pour chaque catégorie. Des réponses comme « Ne sait pas » ou « Refuse de répondre » doivent avoir des valeurs clairement définies dans le livre de codes et dans le logiciel de saisie. A la fin de la collecte des données le livre de codes peut être mis à jour par un résumé de chaque paramètre de la base de données. La section 5.5 décrit les éléments d'un bon livre de codes.

Le plus souvent chaque enfant aura un fichier. Si l'enquête a collecté des données sur plus d'une cohorte de sujets (par exemple des enfants de 12 à 23 mois pour les vaccinations de routine et une autre cohorte de femmes ayant accouché dans l'année précédente pour la couverture du TT) il est préférable d'avoir une base de données séparée pour chaque cohorte. La matrice de saisie des données doit ressembler autant que possible au questionnaire.

Lorsque les réponses sont enregistrées sur papiers et entrées ultérieurement sur ordinateur, le formulaire de saisie de données doit ressembler autant que possible au formulaire de collecte de données papiers.

Le personnel qui entre les données sur ordinateurs peuvent faire des erreurs de saisie, en oubliant des champs ou des questionnaires entièrement ou en répétant plusieurs fois des entrées. La base de données doit être conçue pour détecter ou prévenir la plupart des ces erreurs par des filtres et garde-fous. Le logiciel ne doit accepter que les valeurs autorisées pour les paramètres catégoriels et avertir quand ceux-ci semblent aberrants (par exemple la date d'une deuxième dose de polio antérieure à la première dose).

Si les données doivent être analysées à l'aide du logiciel « Indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale » (VCQI) de l'OMS, il sera plus efficace d'utiliser les noms de variables et les conventions de codage énumérées dans le document *VCQI Forms and Variable List (FVL)* (OMS, 2017), disponible sur le web.

5.2 Saisie des données

Selon le nombre d'ordinateurs disponibles pour la saisie des données, il peut être nécessaire d'y affecter plusieurs équipes. Si on utilise deux équipes on évitera les incohérences entre elles en formant tout le personnel et leurs superviseurs de la même façon de sorte que les superviseurs puissent fournir les mêmes réponses aux questions de procédure. La saisie des données doit prendre place dans un local différent des autres activités de l'enquête pour assurer la tranquillité de cette activité et la sécurité des questionnaires. Chaque opérateur doit avoir son propre numéro d'identité qu'il entrera sur chaque dossier pour permettre un rétrocontrôle si l'on détecte trop d'erreurs. Pour limiter les erreurs faites entrer les mêmes données deux fois par deux opérateurs différents et comparez les résultats avec un logiciel. Voir la section 5.3.

Une fois les données entrées, le gestionnaire de données doit les fondre en un seul fichier et s'assurer que les questionnaires sont correctement archivés et gardés dans des locaux ignifugés et secs qui garantissent également leur confidentialité. Seul un nombre limité de personnes doit avoir accès aux formulaires et aux photos qui recèlent des informations susceptibles d'identifier les gens et il doit être formé à travailler à ne pas partager l'identité des répondants avec ceux qui n'ont pas à la connaître. Le gestionnaire de données doit aussi vérifier l'absence de virus dans les dossiers électroniques et sauvegarder les données régulièrement. Parfois il est utile de vérifier les différentes versions de la base de données pour vérifier que la bonne a été employée. Il existe des logiciels qui le font automatiquement.

5.3 Nettoyage de la base de données

Le gestionnaire de données doit collaborer avec le statisticien pour nettoyer la base de données et introduire une série de vérifications pour chaque paramètre. Cette opération, quand elles s'appliquent à tous les paramètres et à tous les dossiers, prend du temps mais il faut lui en donner les moyens. Il ne suffit pas de vérifier au hasard un sous-groupe de paramètres ou de dossiers. Un logiciel doit vérifier chaque paramètre et chaque dossier et les contradictions résolues avant la fusion des données et leur analyse.

Le gestionnaire de données doit planifier les réponses à apporter à chaque type d'erreur et les appliquer. Si l'équipe de gestion des données change des valeurs dans la base de données, ces changements doivent être consignés dans un registre de nettoyage. Tout changement doit être effectué par un logiciel sans changer les valeurs dans la base de données originale. Cette pratique rend les changements reproductibles et réversibles le cas échéant. Ce logiciel doit inclure soit des commentaires soit des paramètres permettant de comprendre les raisons du changement de la valeur. Les sections ci-dessous suggèrent comment résoudre différents types d'erreur.

5.3.1 Duplicata, données manquantes ou contradictoires

Le gestionnaire de données doit vérifier que les saisies ne sont pas doubles ou que des questionnaires n'ont pas été omis. Quand un champ ou davantage ne coïncident pas entre les

deux saisies on doit consulter les originaux (et si nécessaire les photos des cartes ou des registres) pour décider laquelle est correcte.

5.3.2 Réponses peu plausibles ou illogiques

La plausibilité des valeurs doit être vérifiée ainsi que la validité de relations logiques. Voici quelques exemples : chaque date de vaccination d'un enfant donné doit survenir entre sa date de naissance et celle de l'interview, chaque dossier d'une grappe donnée doit porter la date de la visite de l'équipe dans cette grappe, et les coordonnées GPS de chaque dossier d'une unité géographique donnée doivent tomber dans les limites GPS de cette unité. Le gestionnaire de données doit documenter toutes les vérifications effectuées pour vérifier la plausibilité des valeurs et la logique des relations.

Le gestionnaire de données doit corriger toute valeur peu plausible. Vérifier le questionnaire original (version en papier), les photos de cartes et de registres si le problème est dû à la saisie. Si l'erreur est aussi sur le document original elle mérite l'attention. Si la correction est évidente (par exemple, si les dates tombent début Janvier, il est fréquent d'inscrire l'année précédente) on peut ré-entrer la valeur corrigée mais après réflexion. Cette réflexion doit être justifiée, documentée dès le début, appliquée systématiquement et noté dans le rapport final. Si l'on n'est pas sûr de ce qu'est la valeur correcte il faut la classer comme « absente » et documenter la décision. Si la valeur incorrecte est une date de vaccination, définissez la date sur « manquante » et indiquez que l'enfant a reçu la dose mais que nous ne connaissons pas la date en cochant la case correspondante.

5.3.3 « Allez à la question XX »

Certains questionnaires compliqués utilisent le procédé selon lequel la nature de la réponse à une question permet d'en sauter un groupe d'autres. Par exemple, dans la section de l'histoire verbale des vaccinations, si la personne prenant soin de l'enfant déclare qu'aucune vaccination n'a été administrée l'enquêteur saute les questions sur le BCG, la polio, etc. En cas de saisie digitale effectuée par le biais d'un EIAO ce mécanisme est automatique. Mais en cas de saisie papier il est fréquent pour les enquêteurs de poser les questions qu'ils auraient dû sauter et omettre celles qu'ils auraient dû poser.

La vérification des données doit inclure un contrôle du respect de ces « sauts ». Si des données ont été recueillies pour des questions qui auraient dû être omises codez les comme « manquantes » et documentez le changement.

5.4 Fusion des bases de données et calculer les variables dérivées

Le document *VCQI Forms and Variable List (FVL)* contient les recommandations sur la manière de coder et nommer les variables afin de rendre votre jeu de données compatible avec VCQI. Le manuel actuel donne des informations générales qui peuvent être affinées en consultation avec le statisticien qui analyse l'enquête.

5.4.1 Fusion des bases de données

Une fois les données entrées, nettoyées et vérifiées il reste encore du travail pour consolider en un dossier les données de sources différentes. Les données des ménages peuvent se trouver dans une base différente de celles des centres de santé et elles doivent être fondues

dans une base de données globale pour l'analyse. Les dossiers de photos doivent aussi être jointes ou associés aux numéros individuels d'identité.

5.4.2 Calculer les variables dérivées

Le statisticien devra calculer un groupe des *variables dérivées*, de nouvelles variables créées à partir de données liées au type d'échantillonnage et des données de l'enquête. Ces variables permettent de remplir les tableaux définis dans le plan d'analyse préparé au début de l'enquête. Les variables dérivées comprennent les paramètres d'indicateurs tels qu'un enfant complètement vacciné et les facteurs de compensation de l'enquête.

Un groupe de variables dérivées associe les informations obtenues au ménage avec celles des centres de santé pour montrer si un enfant a reçu une dose donnée de vaccin. Comme indiqué ci-dessous les différentes variables dérivées codent si la documentation du statut vaccinal d'un enfant provient a) d'un document (carte ou registre) ou b) d'un document OU d'une histoire verbale. Les variables dérivées sont ensuite résumées pour obtenir une estimation de la couverture vaccinale de la population cible.

Si l'enquête a posé des questions avec des réponses « ouvertes » où les réponses sont notées verbatim (par exemple « Autre, veuillez préciser » ou « si non, pourquoi ? ») il faudra d'abord parcourir l'ensemble des réponses pour en identifier les thèmes les plus fréquents et regrouper les réponses et les coder en un petit groupe de variables catégorielles.

La base de données doit inclure les paramètres pour calculer les facteurs de compensation et pour identifier de quelle grappe et de quel ménage sont les répondants. Si le même type d'enquête est répété à plusieurs niveaux (par exemple dans chaque région du pays) on doit inclure un paramètre pour indiquer de quelle région est le sujet.

Les variables dérivées montrant une preuve de vaccination

L'analyse résumera les résultats de plusieurs façons (doses brutes, doses valides, doses reçues avant un an, etc.). On doit préparer des variables d'indicateurs pour tous ces critères pour s'en servir plus tard dans les résumés d'analyse.

En règle, il est pratique de coder « 1 » une variable si la réponse est « oui », un « 0 » si la réponse est « non » et « valuer manquante » en cas de non-réponse. Des exemples de codage des différents paramètres pour les doses de vaccins (p. ex., BCG, VPO0, VPO1, VPO2, VPO3, VCDTC1, VCDTC2, VCDTC3, etc.) et leur source de documentation sont inclus ci-dessous :

- reçu_VCDTC3_par_carte
- reçu_VCDTC3_par_registre
- reçu_VCDTC3_par_histoire
- reçu_VCDTC3_par_toute_source
- reçu_brut_VCDTC3
- reçu_valide_VCDTC3
- reçu_VCDTC3_à_12mois
- reçu_VCDTC3_résolu_pour_couverture (ce dernier indicateur est celui utilisé pour l'estimation officielle de la couverture ; il utilise l'approche décrite ci-dessous pour résoudre les conflits entre carte, histoire et registres).

Résoudre les conflits entre données de façon consistante

Dans la base de données certains enfants n'ont qu'une source d'information de leurs vaccinations (carte, registre ou histoire) mais pour beaucoup d'autres il peut y en avoir plusieurs. Si les informations diffèrent sur l'administration d'une dose de vaccin, le plan d'analyse doit proposer une hiérarchie de l'usage des sources de documentation. Il faut la préciser tôt et s'en servir pour organiser les variables dérivées.

Chaque indicateur aura un résultat favorable un résultat défavorable : pour une couverture valide, le résultat favorable consiste à décider que l'enfant a reçu une dose valide ; pour le taux d'abandon, le résultat favorable consiste à décider que l'enfant a reçu aussi bien la première que la dernière dose d'un vaccin. On recommande de hiérarchiser les preuve de vaccination selon leurs sources disponible, par exemple si les registres des établissements de santé ont été consultés et pour qui.

Les indicateurs qui nécessitent d'entrer une date, telle que la date pour une dose valide, doivent utiliser une hiérarchie similaire à celle ci-dessous :

1. Si l'on a recherché les registres des centres de santé **pour tous les enfants** :
 - Si les cartes de vaccination à domicile et les registres du centre de santé sont disponibles et s'il y a une évidence de vaccination **soit** sur la carte **ou** sur le registre on doit considérer l'enfant comme vacciné et la variable dérivée pour l'indicateur est codée comme ayant reçu la dose. (Par exemple, si la carte montre que la première dose d'OPV était invalide, et que le registre montre qu'il s'agissait d'une dose valide, on donne crédit pour la dose valide.)
 - Si l'enfant a une carte mais que l'on ne trouve pas son nom dans le registre la documentation de la carte fait foi.
 - Si l'enfant n'a pas de carte mais que son nom figure dans le registre, le registre fait foi.
 - Si l'enfant n'a pas de carte et que son nom ne figure pas dans le registre c'est l'histoire verbale qui fait foi.
2. Si l'on a recherché les registres des centres de santé **seulement pour les enfants qui n'avaient pas de cartes** :
 - Si une carte est disponible, le résultat est codé en fonction de l'information sur la carte.
 - Si aucune carte n'est disponible mais que l'enfant se trouvait dans les registres de l'établissement de santé, le résultat est codé selon le registre de l'établissement de santé.
 - Si aucune carte n'est disponible et que l'enfant ne figure pas non plus dans les registres de l'établissement de santé, alors le résultat est codé comme manquant.
3. Si les registres **n'ont pas du tout été consultés** :
 - Si une carte est disponible, le résultat est codé en fonction de l'information sur la carte.
 - Si aucune carte n'est disponible, alors le résultat est codé comme manquant.

5.5 Créer un livre de codes

Quand la base de données est pratiquement finie il faut mettre à jour le livre de codes (aussi appelé *Dictionnaire de Données*). Le gestionnaire de données et le statisticien doivent l'éditer minutieusement pour détecter des valeurs aberrantes. Un bon livre de codes doit inclure :

- **Un résumé global** qui décrit la source des données, la période et la façon dont elles ont été collectées, ainsi que les coordonnées de l'institution qui a mené l'enquête au cas où des lecteurs des codes auraient des questions.
- **Une liste des variables** simple et claire avec des noms, des variables et des labels pour une lecture rapide et analyse électronique.
- **Un résumé complet des données** qui résume chaque variable en documentant son nom, son label, son type et sa longueur sous un des formats :
 - Pour les valeurs catégorielles : un tableau de fréquence avec les valeurs des données, les labels formatés et les chiffres d'observations (nombre et pourcentage) ayant cette valeur.
 - Pour les valeurs continues : un résumé comprenant le minimum, le maximum, la médiane, la moyenne, la déviation standard, et le nombre d'observations manquantes ou codées spécialement (par exemple « A refusé » ou « Ne sait pas », ou « Question sautée »).
 - Pour les dates : mentionner quelle est la date la plus précoce et la plus tardive (pour identifier les intrus).
 - Pour les questions « ouvertes » : le livre de codes peut soit lister les variables et le nombre de réponses absentes et présentes ou peut inscrire verbatim chaque réponse dans la base de données (souvent dans une section séparée pour chaque réponse ouverte).
- **Résumés propres à chaque niveau** : dans le cas où la base de données a des sous-catégories clairement définies les réponses de chaque sous-groupe doivent être documentées dans des sections séparées. Ces résumés sont généralement préparés, calculés et formatés avec des outils automatisés qui peuvent produire des mises à jour des livres de codes et servent de base aux discussions sur les progrès de l'enquête et sur des difficultés possibles en rapport avec les données.
- **Notes.** Cette section du livre de codes fournit des informations utiles sur la base de données, y compris une documentation des marqueurs de qualité, des périodes difficiles pour la collecte de données, des équations pour calculer les variables dérivées, une description des problèmes connus pour chaque variable dérivée, des références de la littérature des variables dérivées et des échelles validées ou des résultats calculés à partir de données brutes.

6. Mise en tableaux et analyse

Ce chapitre décrit les analyses de couverture vaccinale standards et optionnelles et fournit des modèles de tableaux et des exemples de graphiques. L'OMS a développé un logiciel Stata sans frais (open source en anglais) intitulé « Indicateurs de la qualité de la couverture vaccinale (VCQI) » (Vaccination Coverage Quality Indicators – VCQI en anglais)¹² pour effectuer l'analyse tels que présentés dans ce chapitre.

Il est fondamental de préciser à une étape préliminaire du projet quelles analyses, tables et graphiques sont désirées, de façon à s'assurer que l'échantillonnage soit adapté aux buts de l'enquête et que le budget et le temps sont suffisants pour effectuer les analyses.

Dans le passé les manuels de référence fournissaient des orientations et des formules pour le calcul manuel des estimations de couverture. Maintenant que les enquêtes utilisent des échantillons aléatoires et des analyses pondérées qui prennent en compte de façon appropriée un échantillonnage complexe, nous recommandons de toujours recourir des logiciels d'enquêtes pour mener les analyses. Par conséquent ce manuel ne fournit pas de formules pour calculer les estimations de couverture, les intervalles de confiance ou les limites de confiance. Ceux-ci devront tous être calculés à partir de logiciels et de syntaxe adaptés aux enquêtes en grappe stratifiées. Les logiciels adaptés sont ceux tel Stata, R, Epi Info, SAS ou SPSS.

Le rapport d'enquête devra clairement décrire quel logiciel vous avez employé et, dans la plupart des cas, quelles options vous avez utilisées. Comment ont été calculés les erreurs standards et les intervalles de confiance ? Avez-vous utilisé la méthode de linéarisation de séries de Taylor ou une autre méthode ? Quels intervalles de confiance ont été calculés pour les proportions de couverture ? Quelles méthodes statistiques et quels protocoles du logiciel ont été employés pour tester les hypothèses ? Le rapport devra être très clair sur tous ces points. De la même façon, les programmes du logiciel et la syntaxe utilisés pour mener les analyses devront être sauvegardés et non appliqués une fois puis effacés. Ils devront être mis à disposition pour vérification ou revue au cas où des erreurs soient découvertes, ou encore si l'analyse doit être répétée ultérieurement pour y intégrer des corrections.

L'analyse de données de vaccination systématique prend plus de temps que par le passé du fait du nombre croissant de vaccins et de doses dans les calendriers du PEV, qui rendent l'analyse plus compliquée. De plus, les nouvelles recommandations de chercher une documentation de la vaccination en visitant les formations sanitaires produit un jeu de données supplémentaire qui prolonge le processus d'analyse. Même après que les données aient été recueillies, gérées et nettoyées correctement, le résumé et l'analyse d'une enquête de couverture nécessite une quantité significative de programmation statistique pour pouvoir produire des résultats clairs qui soient bien documentés et reproductibles.

¹² Les ressources reliés aux VCQI sont disponibles sur le site web de l'enquête de la couverture vaccinale de l'OMS sous la rubrique « méthodologie de l'enquête » à l'adresse suivante :

http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/, et sur le site web du groupe d'utilisateurs, disponible à l'adresse suivante : <https://www.technet-21.org/en/network/groups/293-vcqi>

6.1 Préparer une analyse descriptive du profil de l'échantillon et de sa qualité

6.1.1 Décrire l'échantillon

Décrire les caractéristiques générales de l'échantillon et montrer leur adéquation avec ce qui était prédit à la phase de planification. Faire une liste du nombre de grappes à être visitées, et noter si certaines sont inaccessibles où ont été remplacées. Indiquer dans un tableau le nombre de réponses complètes prévu et observé par grappe pour chaque strate. Si l'enquête était stratifiée, par exemple en urbain/rural, le tableau devra montrer les résultats pour chaque strate de sorte qu'il soit aisé d'identifier les différences (en termes de taux de participation, taux de disponibilité des cartes, distribution par sexe, âge des participants). Ces différences pourraient suggérer des problèmes de qualité des données nécessitant plus ample investigation.

Tableau 3. Résultats des visites aux ménages et des interviews

		Urbain	Rural	Total
Nombre total de ménages de l'échantillon (ou de la strate)		()	()	()
Ménage avec information si un répondant éligible y réside - selon les dires d'un membre du ménage - selon les dires d'un voisin¹³				
Ménages avec information manquante				
Nombre de personnes éligibles (par groupe d'âge si nécessaire)		()	()	()
Nombre de personnes pour lesquels l'information sur la vaccination a été obtenue		()	()	()
Nombre de personnes pour lesquels aucune information n'est disponible : - la personne prenant soin de l'enfant non disponible - refus - autre				
Sexe de l'enfant : - Masculin - Féminin				

Note : les nombres entre parenthèses seraient le décompte attendu, sur la base des plans préliminaires et les projections démographiques, fourni ici au titre de comparaison.

6.1.2 Résumez les données de couverture sous forme graphique

Une façon commode de visualiser les résultats d'enquête de couverture est par le biais de graphique en tuyau d'orgue, dans lequel chaque barre verticale représente une grappe et la

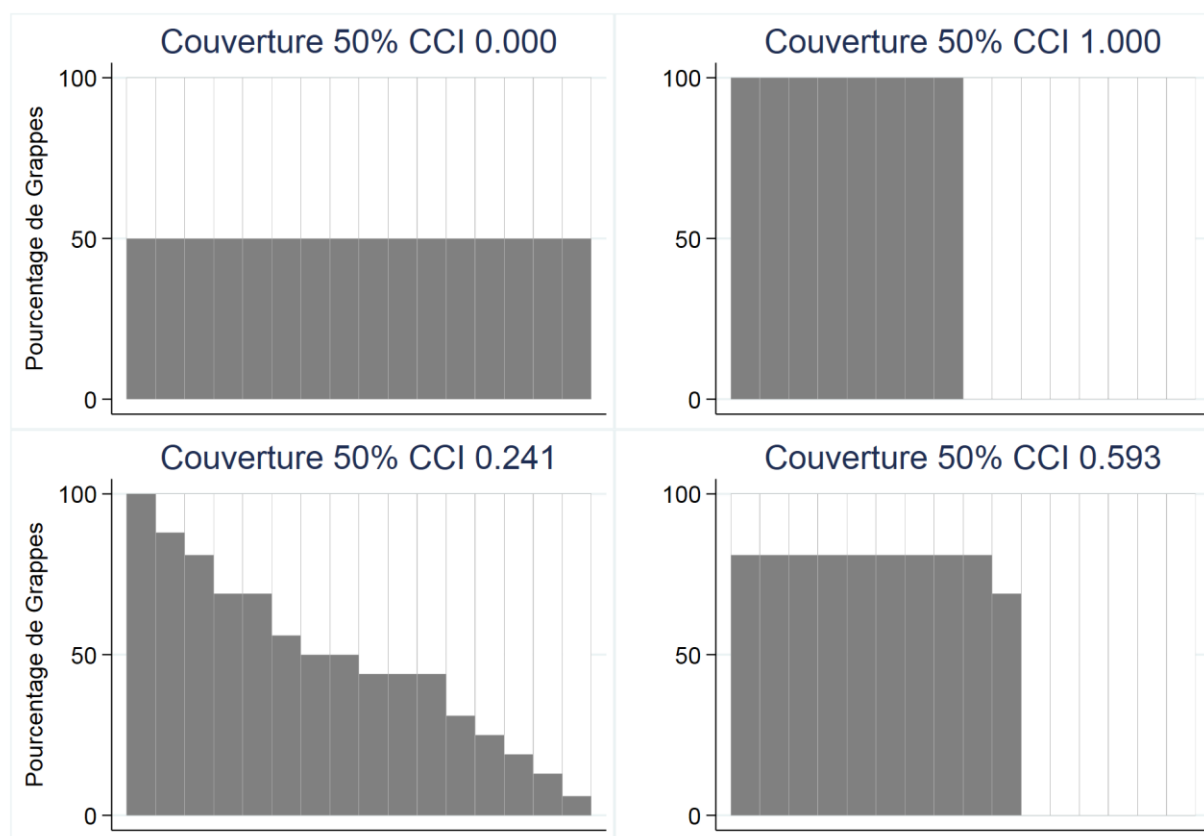
¹³ Uniquement nécessaire si l'enquête exige aux enquêteurs de s'enquérir auprès des voisins de combien d'enfants éligibles pour l'enquête résident dans le foyer, lorsque personne ne s'y trouve.

partie colorée de la barre représente la proportion pondérée des répondants à l'enquête de la grappe trouvés vaccinés. La largeur de la barre de chaque grappe est proportionnelle à la somme des pondérations d'enquête, et les barres sont triées de la gauche vers la droite par ordre descendant de couverture au niveau des grappes. Voir les graphiques 4 et 5. Les graphiques tirent leur nom des formes en marches d'escalier descendantes des parties grisées, comme des sections de tuyaux d'orgues dans une salle de concert. Le logiciel VCQI comporte un programme pour réaliser ces graphiques.

Graphique 3. Le titre « Graphique en tuyau d'orgue » vient de tuyaux comme ceux-ci



Graphique 4. Graphique en tuyau d'orgue pour quatre exemples hypothétiques de niveaux pour une couverture de 50 % chacun

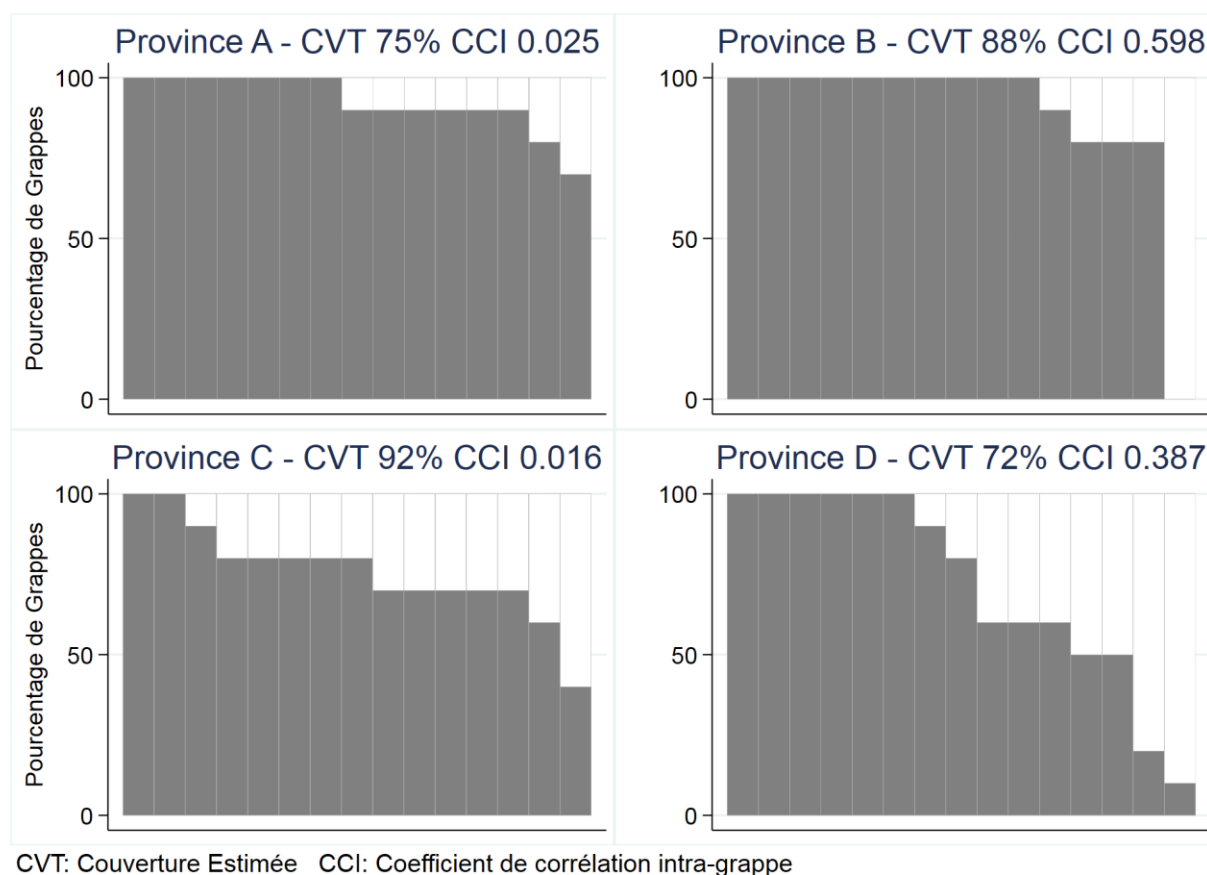


CCI: Coefficient de corrélation intra-grappe

Le graphique fournit une représentation intuitive de ce que révèle l'enquête. Si tous les répondants de l'enquête étaient vaccinés, l'ensemble du graphique serait grisé. Si aucun ne l'était, il serait vide. Lorsque la largeur des barres est proportionnelle à la somme des pondérations dans chaque grappe, la proportion grisée du diagramme correspond aux estimations de couverture pondérées. Toute variation de la hauteur des barres reflète l'hétérogénéité des estimations de couverture au niveau des grappes et des variations marquées refléter des différences de performance du programme de vaccination.

La variation de hauteur des barres est une représentation visuelle du coefficient de corrélation entre grappes (CCG) et est fonction de l'effet du plan de sondage (EPS). Une strate avec une couverture homogène aura une EPS très proche de 1. Si certaines grappes ont une couverture de 100 % et toutes les autres 0 % de couverture, l'EPS prendra sa valeur maximale possible. D'autres profils de couverture conduiront à des EPS avec une valeur entre 1 et le nombre moyen de répondant par grappe.

Graphique 5. Graphique en tuyau d'orgue pour 4 niveaux réels provenant d'une évaluation auto-ponderée d'activité de vaccination supplémentaire contre la rougeole



Construisez les graphiques en tuyau d'orgue pour chaque vaccin et chaque niveau de l'enquête. Ils peuvent être très efficaces et intuitifs en ayant peu de texte (labels), simplement le nom de la strate, du vaccin et de la dose. Il ne sera pas toujours nécessaire d'étiqueter les grappes, bien que vous puissiez souhaiter indiquer de façon discrète le nombre d'interviews complètes dans chaque grappe ou ajouter d'autres détails pour situer les données dans leur contexte.

A lui seul, le graphique en tuyau d'orgue ne montre pas le nombre de répondants par grappe. Pour explorer plus en détails, ou pour identifier les groupes qui ont étonnamment peu de répondants vaccinés, le logiciel VCQI génère un tableau pour accompagner chaque tracé de tuyau d'orgue ; le tableau répertorie les détails au niveau des grappes plus de considération.

6.1.3 Identifier les grappes avec extrêmement peu de répondants vaccinés

Dans la plupart des cas, nous ne recommandons pas d'interpréter les résultats de couverture à l'échelle des grappes, car ils sont en général basés sur des échantillons très petits et ne fournissent pas une estimation précise de la couverture locale. Ces résultats sont destinés à servir d'échantillon à agréger au niveau de la strate où une estimation avec une précision significative est attendue. Nous recommandons cependant qu'une attention particulière soit portée aux grappes qui présentent extrêmement peu de répondants vaccinés. Ainsi si une grappe ne comprend aucun enfant vacciné durant l'ASV la plus récente (par exemple la province B dans le graphique 5), il s'agit d'un résultat important qui devrait être communiqué

aux autorités sanitaires immédiatement. Cela ne signifie pas forcément que le personnel de la campagne a omis de vacciner cette grappe, mais dans le cadre d'une campagne bien organisée il serait très improbable de trouver que tous les enfants enquêtés n'aient pas été vaccinés. Quoi qu'il en soit, des investigations et un suivi sont indiqués. De la même façon il serait remarquable au cours d'une enquête de vaccination de routine de trouver une grappe où aucun répondant de l'enquête n'ait reçu le BCG (ou tout autre première dose de vaccin) ; il s'agit d'un résultat important qui doit être communiqué aux autorités sanitaires et investigué plus avant car cela pourrait indiquer un problème d'accès aux services de vaccination.

Le graphique en tuyau d'orgue permet de voir rapidement s'il y a des grappes avec étonnamment peu d'enfants vaccinés dans l'échantillon d'enquête. Le seuil de ce que l'on considère comme étant étonnamment peu varie. Zéro est certainement étonnamment peu. Dans certains contextes, un, deux ou trois enfants vaccinés dans l'échantillon d'enquête peuvent aussi être considérés comme étant étonnamment peu. Il peut être utile de présenter un rapport distinct sur cette question. En fait, comme un tel résultat ne dépend pas des pondérations d'enquête, il serait possible de produire des cartes non pondérées et d'exécuter le rapport dès que l'ensemble de données est nettoyé, même avant que les pondérations d'enquête soient disponibles. On aurait ainsi des données d'enquête immédiatement exploitables.

On souhaite idéalement qu'aucune strate ne présentera de grappe avec une couverture basse, mais si c'est le cas, envisagez de fournir les informations suivantes dans un court rapport :

1. Pour chaque vaccin/dose étudié, faites la liste des grappes où un nombre extrêmement bas de répondants a été vacciné. Faites la liste des strates, des numéros et nom des grappes, nombre d'interview complètes et nombre de répondants vaccinés, en illustrant éventuellement les résultats par carte, registre et dires de la personne prenant soin de l'enfant.
2. Si l'enquête demandait aux personnes prenant soin des enfants les raisons de non-vaccination, présentez ces résultats par grappe dans un tableau – comparez les raisons de non-vaccination dans les grappes avec des couvertures élevées et basses. Toute différence frappante entre ces raisons pourrait fournir un indice sur la raison pour laquelle la couverture dans l'échantillon était si basse. Reportez également tout commentaire accompagnant le formulaire d'enquête. Ces réponses des personnes prenant soin des enfants pourraient fournir un éclairage sur ce qui se passe ; peut être que la clinique du quartier est en général fermée ou bien il existe un sentiment général anti-vaccination dans le quartier.
3. Si possible, fournissez une carte montrant les grappes étudiées, éventuellement avec les limites de la zone sanitaire, de façon à montrer précisément aux autorités sanitaires où les données en cause ont été recueillies.

Ces documents devront être utilisés pour le suivi de chaque grappe identifiée, afin de comprendre les raisons de la faible couverture parmi les répondants.

Notez que dans certaines enquêtes de couverture, comme les MICS de l'UNICEF ou les EDS de l'USAID, dans de nombreuses grappes, le nombre de répondants âgés de 12 à 23 mois peut être très faible, de 0 à 3. Avec un si petit échantillon, il n'est pas nécessairement alarmant de trouver 0 ou 1 enfant vacciné dans une grappe. En revanche, dans la plupart des enquêtes de

couverture du PEV, le nombre de répondants par grappe sera compris entre 5 et 10 ou plus. Dans ce cas, une faible couverture au niveau des grappes peut justifier une attention supplémentaire.

Le logiciel VCQI de l'OMS offre un moyen de voir quels grappes ont une couverture faible. Avec chaque tuyau d'orgue tracé, le logiciel génère un tableau dans lequel chaque ligne correspond à un des colonnes du graphique. Il liste les identifiants des grappes, le nombre de répondants dans la grappe, la proportion d'enfants qui sont vaccinés. Consultez le tableau pour connaître les identifiants des grappes dont la couverture est très faible, et pour déterminer celles dont le nombre de répondants est suffisant pour faire en sorte que la faible couverture soit un résultat surprenant digne d'un suivi.

6.2 Calculer les pondérations pour l'analyse

Selon l'approche d'échantillonnage PPTTE à plusieurs degrés décrite dans ce manuel, l'analyse devra probablement être pondérée, car les probabilités d'échantillonnage seront probablement différentes pour les différents répondants. Les données de chaque répondant seront accompagnées par un ou plusieurs poids qui seront calculés par un statisticien ou des partenaires de l'agence nationale de recensement. Les pondérations peuvent être échelonnées de manière à correspondre à la population cible de l'enquête. Dans ce cas, la pondération s'interprète comme le nombre de répondants éligibles de la population qui sont représentés par ce répondant dans l'échantillon. Le rapport de l'enquête doit inclure une annexe qui décrit clairement la manière dont les poids sont calculés pour votre enquête.

Le calcul des poids d'échantillonnage peut être réalisé en 3 étapes : 1. calcul du poids de sondage, 2. ajustement pour la non-réponse, 3. post-stratification pour correspondre au total de la population. La première étape doit être réalisée dans toutes les enquêtes sur la couverture vaccinale. Les deux autres sont appliquées si besoin. Vous trouverez ci-dessous une description sur comment calculer les poids d'échantillonnage. Le processus est décrit plus en détail dans l'annexe J.

6.2.1 Calculer les poids de sondage

Le *poids de sondage* est l'inverse de la probabilité que le répondant ait été sélectionné pour participer à l'enquête, ce qui correspond au produit des probabilités de sélection à chaque étape. Il peut généralement y avoir jusqu'à quatre étapes de sélection :

1. p_{UEP} est la probabilité que l'UEP ait été sélectionnée depuis la base de sondage parmi toutes les UEPs possible.
2. $p_{Segment\ dans\ UEP}$ est la probabilité qu'un segment de l'UEP ait été sélectionnée parmi tous les segments de l'UEP (= 1 si l'UEP n'est pas segmentée)
3. $p_{Ménage\ dans\ Segment}$ est la probabilité qu'un ménage ait été sélectionné parmi la liste des ménages du segment (= 1 si tous les ménages sont sélectionnés)
4. $p_{Répondant\ dans\ Ménage}$ est la probabilité qu'un répondant ait été sélectionné parmi la liste des répondants du ménage (= 1 si tous les répondants sont sélectionnés)

La probabilité qu'un répondant soit sélectionné est

$$p_{Sélection} = p_{UEP} * p_{Segment\ dans\ UEP} * p_{Ménage\ dans\ Segment} * p_{Répondant\ dans\ Ménage}$$

Le poids de sondage est :

$$Poids_{Sondage} = \frac{1}{P_{Selection}}$$

6.2.2 Ajustement pour la non-réponse

Le poids de sondage reflète le processus de sélection, et toutes les personnes éligibles de l'échantillon auront une valeur positive pour $Poids_{Sondage}$. Cependant, il ne sera pas possible d'obtenir des informations sur tous les répondants sélectionnés, car par exemple les personnes prenant soins des enfants sont absente ou refusent de participer à l'enquête. Pour s'assurer que les résultats de l'enquête soient représentatifs de la population cible, un ajustement est apporté au poids de sondage pour transférer le poids d'échantillonnage des non répondants aux répondants de l'enquête. Cet ajustement est appelé ajustement de non-réponse. L'ajustement pour la non réponse devra être effectué par un statisticien de l'enquête.

Il existe de nombreuses façons de faire un ajustement pour la non-réponse. Les ajustements sophistiqués nécessitent la collecte d'information auxiliaires disponible à la fois pour les répondants et non répondants. Dans le contexte des enquêtes du PEV, la base de sondage et les informations au niveau des ménages sont généralement très limitées et ne permettent pas l'utilisation des ces méthodes sophistiquées d'ajustement pour la non-réponse. En outre, les taux de réponse généralement élevés dans les enquêtes du PEV ne suggèrent pas de grandes différences dans les taux de réponse entre les groupes.

Par conséquent, pour les enquêtes du PEV, effectuez un ajustement pour la non-réponse en formant des classes d'ajustement au sein de chaque strate, et en ajustant le poids de sondage au sein de ces classes. Si les personnes interrogées ont des âges différents, les classes d'âge de la strate peuvent être utilisées comme classes de réponse. Il peut également être judicieux d'utiliser des niveaux administratifs tels que les districts pour former les classes de réponse. Si la stratification implicite a été utilisé pour sélectionner l'échantillon, la variable correspondante peut servir de base pour former des classes de non-réponse. Par exemple, si le type de résidence (urbain/rural) a été utilisé comme stratification implicite, les classes de non-réponse distinctes urbaine et rurale peuvent être utilisées pour l'ajustement du poids. En fait, il peut être judicieux d'utiliser systématiquement le type de résidence pour former les classes de non réponse, indépendamment de son utilisation dans le processus de sélection.

Dans chaque class de non-réponse, calculez le facteur d'ajustement de la non-réponse (adj_{NR}) comme le rapport entre la somme des poids dans la classe et la somme des poids des répondants. Vous obtiendrez le poids de la réponse ($Poids_{Réponse}$) en multipliant le poids du répondant et le facteur d'ajustement ce qui correspond à $Poids_{Réponse} = adj_{NR} * Poids_{Répondant}$. Notez que les non-répondants se verront attribuer un poids de 0 et seront exclus du fichier d'analyse final.

Le poids de non-réponse est le poidsfinal utilise pour l'analyse des données lorsqu'il n'y a pas d'étapes de post-stratification.

Pour être en mesure d'ajuster pour la non-réponse, l'équie de l'enquête doit enregistrer les résultats pour chaque ménage sélectionné. Si personne n'est présent dans un ménage, il peut être utilise de demander aux voisins si des personnes éligibles pour l'enquête vivent bien dans

le ménage actuellement vide. Si l'enquête recueille les données appropriées sur le nombre de non-répondants (les ménages où les personnes sont absente ou refusent de participer), il sera possible et prudent de procéder à un ajustement.

6.2.3 Pondération post-stratifiée pour agrégation

Le premier ou deuxième ensemble de poids sera suffisant pour estimer les proportions de la population (comme les estimations de la couverture vaccinale) au sein de chaque strate. Mais dans la plupart des cas, le plan d'analyse prévoit également de mettre en commun les estimations de toutes les strates afin de calculer une estimation de la couverture au niveau national. Dans certains cas, l'analyse vise à faire des estimations sur l'ensemble de la population : Quel est le nombre estimé d'enfant non vaccinés dans le pays ? Quel est le nombre estimé d'enfants nés au cours de l'année précédente qui n'ont pas été protégé à la naissance contre le tétanos néonatal. Pour regrouper les estimations de couverture des différentes strates, ou pour faire des estimations dans la population totale, il peut être utile de calculer un autre ensemble de pondérations : *les pondérations post-stratifiées*.

Les poids post-stratifiés sont ajustés pour que la somme des poids de chaque strate soit proportionnelle à la population éligible connue, si on sait que ces totaux de population sont exacts. Pour post-stratifier, chaque poids est multiplié par un facteur spécifique à la strate, proportionnel à la population connue de la strate, divisé par la somme des poids (premier ou deuxième ensemble de poids) dans cette strate. Voir l'annexe J pour davantage de détails. Si les poids doivent être post-stratifiés pour s'adapter aux totaux de la population de plusieurs groupes démographiques (totaux de la population par sexe et par groupe d'âge), le processus est connu sous le nom en anglais *raking the weights*. Demander l'aide d'un statisticien de l'échantillon pour *raking the weights* (ratisser les poids).

Si le programme du PEV ou le gouvernement ne dispose pas de données récentes et précises sur l'ensemble de la population éligible dans chaque strate, alors la post-stratification ne sera pas possible. Dans ce cas, l'enquête de couverture elle-même peut constituer une meilleure source d'estimation de la population relative des répondants éligibles à travers les strates. Les EDS et MICS ont toutes les deux choisi de ne pas post-stratifier la grande majorité de leurs enquêtes car ils estiment que leur processus d'enregistrement des ménages sont approfondis et que leurs données d'enquête fournissent une bonne estimation de la proportion relative de répondants dans toutes les strates. Vous pouvez choisir de ne pas stratifier à nouveau les données de l'enquête de couverture si :

- a) les projections démographiques établies par le gouvernement sont fondées sur un très ancien recensement, et
- b) l'enquête de couverture avait d'excellentes carte des grappes qui listent les ménages, et
- c) les équipes de recensement de l'enquête de couverture ont effectué un travail de haute qualité, en mettant à jour la liste avec soin et dans l'ensemble de la grappe.
- d) l'enquête de couverture a enregistré les résultats auprès de chaque ménage sélectionné.

Comme pour tout ce qui concerne les poids, consultez un statisticien pour obtenir des informations sur la décision de post-stratifier. Documentez vos décisions dans une annexe du rapport d'enquête sur la pondération.

6.3 Conduire les analyse-type

Une enquête-type fournit les résultats de couverture pour chaque strate et chaque vaccin de l'enquête. Incluez les analyses pondérées suivantes dans tout rapport d'enquête :

- Couverture brute (incluant toutes les doses, validées ou non) pour chaque vaccin respectif par document (fiche conservée à domicile [carnet] et/ou dossier) plus l'historique, au moment de l'enquête. C'est l'estimation la plus large (élevée) de la couverture. Les répondants pour lesquels la carte de vaccination et les données des centre de santé et des rappels sont manquantes, sont inclus dans le dénominateur et comptés comme non vaccinés dans le numérateur.
- Couverture valide pour chaque sorte de vaccin et des enfants complètement vaccinés à l'âge de 12 mois, classant les enfants sans document comme non-vaccinés.¹⁴ Si et la carte au domicile et les données des registres de santé sont disponibles, en ayant une date de vaccination différente, alors si **les deux** sources montrent une dose valide, il est accepté pour l'analyse. Le numérateur pour la couverture valide inclut seulement les enfants qui ont reçu la dose alors qu'ils avaient l'âge requis, conformément au calendrier vaccinal du pays. Pour les doses suivantes d'un vaccin, l'enfant n'est éligible qu'après que l'intervalle de temps minimum se soit écoulé depuis la dose précédente (souvent 28 jours). Si le document indique qu'une des doses précédentes dans la séquence était invalide mais suivie de doses valides, alors, dans le cadre de ce calcul, les doses invalides sont écartées et les doses valides ultérieures transférées vers le bas et comptées comme si elle était la dose précédente.

Considérons par exemple un enfant ayant reçu le VCDTC à 7, 10 et 14 semaines. La dose administrée à 10 semaines n'est pas valide car donnée avant que 4 semaines se soient écoulées après la première dose. Donc cette dose sera ignorée et celle donnée à 14 semaines comptée comme deuxième dose valide. Dans l'analyse de doses valides, l'enfant est compté comme ayant reçu le VCDTC1 et le VCDTC2, mais pas le VCDTC3.

- Le taux de déperdition (proportion) entre la première et la troisième dose de vaccins à doses multiples, et entre le BCG ou la première dose de VCDTC et les vaccins à composante antirougeoleuse.
 - L'abandon est souvent décrit avec un indicateur pondéré et peut être facilement calculé à partir du tableau des couvertures brutes. Par exemple, si l'estimation pondérée de la couverture brute de DTC1 est de 80% et que celle

¹⁴ C'est à dire que tous les enfants sont représentés dans le dénominateur, et seul ceux dont les fiches conservées au domicile ou les dossiers dans les centres de santé sont disponible et avec des dates de vaccination sont représentés dans le numérateur. Ainsi, cette estimation pondérée de la couverture valide ne peut jamais être supérieure au pourcentage de répondants disposant de données provenant de cartes ou de registres. Dans certaines situations, il peut être utile de calculer un deuxième indicateur pour la dose valide où le dénominateur inclut seulement les enfants disposant de fiches conservées au domicile ou dans les centres de santé, et le numérateur n'inclut que les enfants avec des preuves documentées d'avoir reçu une dose valide. Si vous reportez de deux manières différentes l'indicateur pour la dose valide, soyez très clair dans la description. Par exemple les résultats pourraient être les suivants : « Dans l'ensemble, 67% des répondants ont reçu une dose valide d'après une fiche conservée à domicile ou dans un centre de santé (IC à 95% : 64 à 69%). La proportion estimée d'enfants qui ont la preuve d'avoir reçu une dose valide de DTC3 est de 55% (IC à 95% : 51 à 59%). Parmi les enfants avec des preuves documentées de vaccination, 82% ($55\%/67\% = 82\%$) avaient la preuve d'avoir reçu une dose valide de DTC3. La proportion d'enfants dans la population qui ont reçu une dose valide de DTC3 est probablement comprise entre 55% et 82% parce que 55% supposent qu'AUCUN des enfants sans preuves n'ont reçu de doses valides, et 82% supposent que la même proportion d'enfants sans preuves documentées a reçu une dose valide, ce qui est probablement trop optimiste ».

de DTC3 est de 65%, alors l'estimation pondérée du taux d'abandon est de $(80-65)/80 = 18.8\%$. C'est-à-dire :

$$\text{Dropout \%} = \frac{(\text{weighted \% who received early dose}) - (\text{weighted \% who received later dose})}{(\text{weighted \% who received early dose})}$$

Il est possible de calculer un intervalle de confiance pour le taux d'abandon, mais l'IC n'est généralement pas rapporté.

- L'abandon est souvent décrit avec un indicateur non pondéré, où le dénominateur est le nombre d'enfants ayant reçu la dose précoce, et le numérateur est le nombre d'enfants qui n'ont pas reçu une dose plus tardive.

6.3.1 Rapporter les intervalles de confiance pour les indicateurs pondérés

Etant donné que les résultats d'une enquête sont basés sur un échantillon plutôt qu'un recensement, ils ont une part d'incertitude. Si l'équipe de l'enquête avait sélectionné différentes grappes ou ménage, les résultats de la couverture estimée seraient légèrement différents de ceux obtenus dans l'échantillon de l'enquête actuelle. Pour les indicateurs pondérés qui estiment les caractéristiques au niveau de la population, chaque estimation doit être accompagnée d'un IC à 95% afin que le lecteur comprenne la plage de valeurs susceptible d'inclure la valeur réelle de la couverture de la population.

Il existe différentes philosophies quant aux meilleures méthodes pour calculer des intervalles de confiance pour des proportions en utilisant des données d'enquêtes. Voir Brown, Cai & DasGupta (2001) ainsi que les réponses à l'article dans le même journal et la littérature ultérieure citant cet article. Dans ce manuel nous recommandons les intervalles de Wilson modifiés suggérés par Korn & Graubard (1998) car ils sont asymétrique de manière appropriée lorsque la taille effective de l'échantillon est modeste, et parce que des études de simulation ont montré qu'ils constituaient un bon compromis entre la précision et le fait de contenir la valeur réelle de la couverture de la population 95% du temps. Voir Dean & Pagano (2015) pour une description de la simulation et les résultats. Les calculs de la taille d'échantillon de l'annexe B1 supposent que vous utiliserez les intervalles de Wilson avec correction de continuité comme suggéré dans Fleiss et al. (2003). Le logiciel VCQI de l'OMS permet à l'utilisateur de spécifier l'une des nombreuses options concernant l'intervalle de confiance ; l'intervalle de Wilson avec correction de continuité est défini par défaut.

Encart 5. Comment interpréter un intervalle de confiance

Si la couverture vaccinale du BCG est estimée à 87% avec un IC à 95% compris entre 83% et 90%, on pourrait dire de manière informelle : *Si l'enquête est exempte de biais important, nous sommes sûrs à 95% que la couverture réelle de BCG dans la population se situe entre 83% et 90%*. Ou alors nous pourrions dire que si l'enquête était répétée un grand nombre de fois sans biais important, en tirant à chaque fois un échantillon de grappes et de répondants différent,

alors 95% des intervalles de confiance associés aux différents échantillons contiendrait la valeur réelle de la couverture dans la population. Nous n'allons pas répéter l'enquête plusieurs fois, mais nous avons 95% de chance que cet IC calculé à partir de l'échantillon qui a été collecté est l'un de ceux qui contient la valeur réelle de la couverture. D'où l'interprétation selon laquelle nous sommes sûrs à 95% que la couverture réelle se situe entre 83% et 90%.

Les intervalles de confiance peuvent-ils être asymétriques ?

Dans les cours d'introduction aux statistiques, on nous enseigne souvent une simple formule qui donne des intervalles de confiance symétriques. Mais lorsque nous estimons des proportions, il convient que les intervalles soient asymétriques (avec un côté plus long que l'autre), sauf si :

- la couverture estimée est très proche de 50%, ou
- la taille de l'échantillon est très grande.

Au niveau national, les enquêtes de couverture ont souvent des échantillons de grande taille et donc des intervalles symétriques. Toutefois pour les populations au niveau des provinces ou les sous-groupes démographiques, la taille effective des échantillons est souvent de l'ordre de plusieurs dizaines plutôt que plusieurs centaines, de sorte que les intervalles de confiance peuvent avoir un côté plus long que l'autre.

Quel côté sera le plus long ?

Si l'intervalle est asymétrique, le côté de l'intervalle de confiance orienté vers 50% sera plus long que l'autre.

Pourquoi ?

Prenons un cas limite où la couverture estimée est de 99%. De nombreuses valeurs de la couverture réelles inférieures à 99% pourraient donner une proportion d'échantillon chanceux (élevé) de 99%, non ? La couverture réelle pourrait être de 10%, mais vous avez peut-être constitué un échantillon très improbable (par hasard) dans lequel 99% des enfants ont été vaccinés. Mais seules les quelques valeurs entre 99% et 100% pourraient donner un échantillon malchanceux (faible) de 99%. L'intervalle asymétrique est approprié quand la taille d'échantillon est modeste et que la couverture estimée approche 0% à 100%

Chaque fois qu'un paramètre au niveau de la population est estimée avec les données de l'enquête, l'intervalle de confiance doit être inclus dans les tableaux. D'autre part, il n'est pas nécessaire de calculer les intervalles de confiance lorsque les tableaux du rapport ne font que résumer des statistiques descriptives concernant l'ensemble des données de l'échantillon. Cette distinction est importante : si le rapport indique que 24% des répondants au sondage étaient analphabètes, alors aucun intervalle de confiance n'est nécessaire, car vous décrivez l'échantillon et non la population. L'analyse n'est pas pondérée et chaque répondant compte autant que le suivant. Cette figure n'est pas sujette à l'incertitude. Mais si vous utilisez les données de l'enquête pour estimer la proportion de personne prenant soin des enfants de 12 à 23 mois dans l'ensemble de la population qui sont analphabètes, il convient de pondérer le

calcul. Le calcul doit prendre en compte la complexité de la conception et inclure un intervalle de confiance avec l'estimation ponctuelle.

Le plan d'analyse et le rapport d'enquête doivent indiquer très clairement quels résultats décrivent uniquement l'échantillon (souvent non pondérés et rapportés sans intervalles de confiance) et quels résultats sont appliqués aux répondants éligibles (doivent être pondérés et inclure des intervalles de confiance).

Bien que vous ayez la possibilité d'utiliser des poids pour tous les indicateurs, nous vous recommandons vivement que la pondération soit utilisée pour les indicateurs dont les répondants sont dans le dénominateur, avec des estimations pondérées au niveau de la population accompagnées par des intervalles de confiance. Pour les indicateurs où seulement une fraction des répondants sont représentés dans le dénominateur, nous accordons moins d'importance à l'analyse pondérée. Dans les enquêtes de couverture, il est acceptable et traditionnel que ces indicateurs soient non pondérés. Toujours selon la tradition, les indicateurs non pondérés pour lesquels le dénominateur est un sous-ensemble de répondants ne sont généralement pas accompagnés d'intervalles de confiance dans les rapports d'enquête de couverture vaccinale. Bien qu'il soit acceptable de calculer des intervalles de confiance, cela n'est généralement pas fait. A ce stade, le logiciel VCQI rapporte des intervalles de confiance pour les indicateurs pondérés où tous les répondants sont dans le dénominateur. Il ne pondère pas les estimations qui utilisent seulement un sous-ensemble des répondants dans le dénominateur, ni ne rapporte d'intervalles de confiance pour les indicateurs non pondérés.

Par exemple, la couverture brute est une estimation au niveau de la population. Chaque personne éligible est représentée en utilisant son poids d'enquête dans le dénominateur, et l'estimation ponctuelle est accompagnée d'un intervalle de confiance. Mais l'indicateur d'abandon du logiciel VCQI n'inclut qu'un sous-ensemble de répondants dans le dénominateur, il n'est donc pas pondéré et n'inclut pas d'intervalle de confiance. À l'avenir, la pratique pourrait évoluer vers l'utilisation des poids et intervalles de confiance pour tous les indicateurs. Pour le moment, nous insistons pour que les estimations de couverture au niveau de la population soient pondérées, mais permettons aux indicateurs basés sur un sous ensemble des répondant d'être non pondérés.

6.3.2 Résumer graphiquement les estimations de couverture

Il sera souvent utile d'utiliser des graphiques pour décrire la couverture estimée. Les diagrammes en barres sont une méthode courante pour montrer les proportions estimées. Lorsqu'un indicateur estime la couverture au niveau de la population, le graphique doit inclure une représentation de l'intervalle de confiance. De nombreux logiciels peuvent ajouter une représentation unidimensionnelle (1D) de l'intervalle de confiance aux diagrammes en barres représentant la couverture.

Un inconvénient de la représentation 1D d'un intervalle de confiance est que le lecteur peut ne pas être en mesure de se rendre compte du degré de confiance à avoir lorsque la valeur de la population se rapproche de l'estimation ponctuelle par rapport aux valeurs proches des bornes de l'IC. Voir les graphiques 6, 7, 8 et 9, et en particulier le graphique 10 pour des exemples. Voir le matériel des annexes M et N pour des descriptions détaillées et des exemples.

Le graphique 6 montre cinq façons différentes de représenter une estimation de la couverture de 90% à partir d'un échantillon d'une taille effective de 105. En bas sur la première rangée est représenté seulement une barre. La deuxième rangée ajoute une représentation 1D de l'IC bilatéral à 95%. La troisième rangée omet la barre, parce que la partie d'intérêt de la barre est son extrémité. La quatrième rangée montre une barre avec une « chenille arpenteuse » vers la fin. La largeur de la chenille correspond à l'IC bilatéral et les petites marques à gauche et à droite indiquent l'emplacement des bornes supérieur et inférieur de l'IC à 95. La rangée du haut montre la « chenille arpenteuse » sans barre.

Les graphiques « chenille arpenteuse » présentent les estimations ponctuelles avec des représentations en deux dimensions des intervalles de confiance à 95 % et des repères aux limites supérieures et inférieures de confiance unique à 95 %. La représentation 2D de l'intervalle de confiance est formée l'IC 1D à la base de la forme, puis en superposant un IC à 94%, puis un IC à 93%, etc... Sur un même graphique, chaque distribution 2D est dessinée en utilisant la même superficie totale. Les estimations des enquêtes avec des intervalles de confiance étroits sont donc élevées, et ressemblent à un ver enroulé, prêt à s'étirer. Les estimations avec des intervalles de confiance relativement large sont plus faible, et ressemblent davantage à un ver qui est étendu. Voir graphique 10 pour un exemple des différentes formes.

Que vous montriez des intervalles de confiance en utilisant une représentation 1D ou 2D, et que vous incluiez la barre dans le graphique ou non, tout dépend de vos préférences. Les graphiques dans un rapport doivent être montrés en utilisant un style cohérent qui rend les résultats de couverture et leur incertitude claires pour les lecteurs.

Graphique 6. Cinq façons à présenter sous forme de graphique la couverture estimée et son incertitude

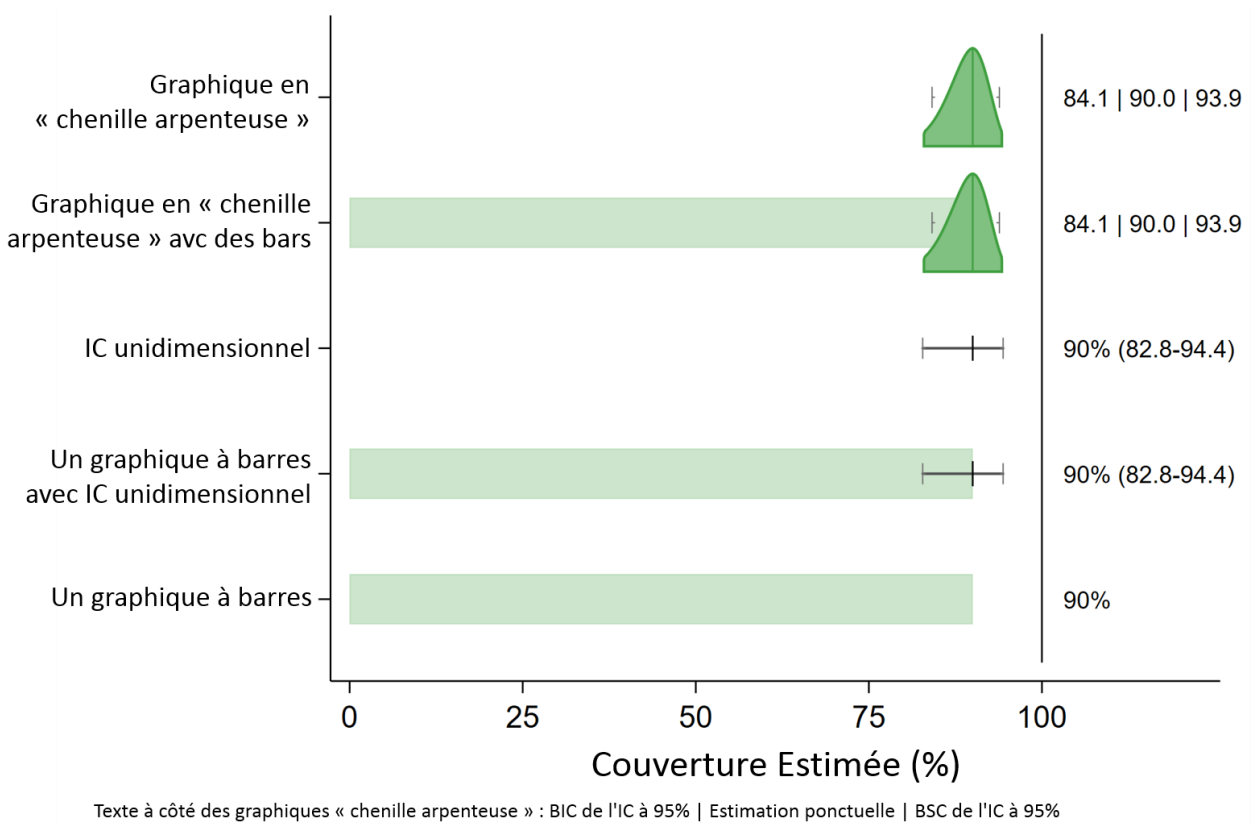


Tableau 4. Couverture vaccinale brute par source d'information et âge lors de l'enquête, parmi (N=*) enfants âgés de 12 à 23 mois.

Vaccin, dose ¹⁵	Documenté par carte à domicile* (a)	Documenté par carte OU registre (b)	En l'absence de carte, selon l'histoire verbale (c)	Total (b+c)	N Non- pondéré	N Pondéré
	% (IC 95 %)	% (IC 95 %)	% (IC 95 %)	% (IC 95 %)	N	N
BCG						
HepB0						
VPO0						
VCDTC1						
VPO1						
VPC1						
VR1						
VCDTC2						
VPO2						
VPC2						
VR2						
VCDTC3						
VPO3						
VPI						
VPC3						
VR3						
RR1						
FJ1						
Complètement vacciné ¹⁶						

* La colonne (a) est un sous-groupe de la colonne (b) individualisé pour faciliter la comparaison des résultats avec d'autres enquêtes ne recourant pas aux dossiers des centres de santé.

N = Nombre total de personnes dans l'enquête ; n = nombre de personnes ayant reçu chaque vaccin selon les diverses sources d'information. Note : le % de vaccinés n'est pas simplement n/N car l'on mène une analyse pondérée pour prendre en compte le plan de sondage et que toutes les personnes dans la population n'ont pas la même chance d'être sélectionnées dans l'enquête (voir section 6.2).

¹⁵ La liste des vaccins et doses peut nécessiter d'être adaptée au contexte local

¹⁶ La définition de « complètement vacciné » varie entre les pays. Précisez-la clairement dans le plan d'analyse et faites-la figurer dans le rapport d'enquête.

Tableau 5. Couverture vaccinale brute et valide

Vaccin, dose	Couverture brute – preuve écrite de vaccination ou souvenirs des personnes prenant soin des enfants (comprend les doses non-valides et souvenirs rapportés) % estimé de IC 95 % ; BSC 95 % BIC 95 %	Couverture de doses valides - preuve écrite de vaccination à l'âge et avec intervalle correct (comprend seulement les doses valides) % estimé de IC 95 % ; BSC 95 % BIC 95 %
BCG		
HepB0		
VPO0		
VCDTC1		
VPO1		
VPC1		
VR1		
VCDTC2		
VPO2		
VPC2		
VR2		
VCDTC3		
VPO3		
VPI		
VPC3		
VR3 (si dans calendrier)		
RR1		
FJ		
Complètement vacciné ¹⁷		

IC : Intervalle de confiance ; BIC : borne inférieure de confiance ; BSC : borne supérieure de confiance

¹⁷ Voir la note précédente relative à la documentation de la définition de « complètement vacciné ».

**Tableau 6. Taux pondérés de déperdition entre différentes associations de doses de vaccins,
par source d'information**

Déperdition entre ¹⁸	Toute dose, documentée ou rapportée	Doses valides, avec documentation
	Différence de couverture entre les deux doses, divisé par dose % estimé de IC 95 % ; BSC 95 % BIC 95 %	Différence de couverture entre les deux doses, divisé par dose % estimé de IC 95 % ; BSC 95% BIC 95 %
BCG - VCR1		
VCDTC1 - VCDTC3		
VCDTC1 - VCR1		
VCDTC3 – VCR1		
VPO1 - VPO3		
VR1 - VR3 *		
VPC1 - VPC3		

* (ou VR2 en cas de calendrier avec 2 doses) ; IC : Intervalle de confiance ; BIC : borne inférieure de confiance ; BSC : borne supérieure de confiance

6.3.3 Données manquantes dans les estimations de couverture

Les enquêtes de couverture enregistrent généralement des informations à partir des fiches conservées au domicile et d'après la parole de la personne prenant soin de l'enfant. Parfois elles incluent des données provenant des enregistrements des établissements (centre de santé). Les données de couverture peuvent être manquantes pour deux raisons. L'une est assez commune et l'autre est assez rare.

Aucune preuve documentée ; données provenant de la parole de la personne prenant soin de l'enfant.

Dans certaines enquêtes, les enregistrements à domicile et des établissements ne sont disponibles que pour un petit nombre de répondants, et l'essentiel des preuves de vaccination repose sur la parole de la personne prenant soin de l'enfant. Cela soulève la question de comment représenter les répondants sans documentation de vaccination concernant les indicateurs de date, tels que la couverture de dose valide et d'autres qui résument les opportunités de vaccination. Il y a trois options :

1. Inclure tous les enfants dans l'analyse et supposer de manière conservatrice que ceux sans preuve documentées ne sont pas vaccinés. Cette hypothèse est assez extrême et conservatrice, et sous-estime la couverture.
2. Dans la plupart des cas, nous recommandons que l'analyste exclue les répondants ne disposant pas de documentation concernant les dates, et de soigneusement documenter vos choix. Cela rend impossible de spéculer sur les résultats au niveau de la population ; vous résumez les résultats seulement les résultats pour les répondants disposant des documents. Si le lecteur suppose que les résultats sont représentatifs de l'ensemble de la population, l'estimation peut être trop libérale (élevée) parce que les

¹⁸ Ajuster la liste selon le calendrier dans le pays de l'enquête.

répondants sans documentation ont moins de chance d'avoir été vaccinés que ceux qui ont présentés des documents pendant l'enquête.

3. Certains analystes pourraient être tentés d'imputer les dates de vaccinations. Cela peut être appropriés dans des analyses secondaires avancées, mais ne l'est généralement pas pour les résultats principaux de l'enquête. L'imputation utilise certaines hypothèses sur la distribution de l'âge à la vaccination pour fabriquer les dates imputées. Il est important de documenter comment les dates sont imputées. Les analyses qui utilisent la soi-disante imputation multiple sont généralement plus robuste et appropriées que celles qui imputent un seul ensemble de dates dans le jeu de données.

Les analystes ne doivent pas simplement supposer que les répondants sans documents sont vaccinés au même âge que ceux qui présentent des preuves documentées. Lors de l'estimation de la couverture de dose valide ou de tout autre indicateur de date, certains analystes peuvent être tentés de suggérer que les enfants avec des cartes sont représentatifs de ceux sans carte. A moins que la proportion de répondants avec des cartes est très élevée, cette spéculation n'est pas appropriée pour les principaux résultats du rapport.

Traditionnellement, le calcul de la couverture valide a considéré de manière conservatrice les répondants sans documents comme non vaccinés. L'équipe qui rédige le rapport d'enquête devra décider si les lecteurs sont susceptible de comprendre cette approche, dans laquelle certains répondants du dénominateur ne sont pas autorisés à figurer dans le numérateur. Dans de nombreux cas, le lecteur comprendra mieux si les répondants sans documents de vaccination sont exclus du calcul, mais il faut rappeler au lecteur que la couverture valide peut être plus faible parmi les répondants sans documents de vaccination, mais que les données de l'enquête ne permettent pas de savoir si c'est le cas ou non.

De plus, traditionnellement, le pourcentage d'enfants ayant reçu une dose brute à l'âge de 12 mois a été calculé en supposant généreusement que les enfants sans documents sont vaccinés au même âge que ceux présentant des documents de vaccination. Dans ce manuel, nous recommandons plutôt que les répondants sans documents soient exclus de ce calcul et que le rapport indique clairement la proportion de répondant qui ont été exclus du calcul.

Indépendamment de ce que vous décidez, le rapport d'enquête devrait indiquer très clairement quelle proportion de répondant avait des preuves documentées de vaccination, et comment ceux n'en ayant pas été traités concernant les indicateurs de date.

Aucune preuve documentée et les données provenant de la parole de la personne prenant soin de l'enfant sont « manquante » ou « ne sait pas ».

Même dans des enquêtes très bien conduites, un petit nombre d'enfants dépourvus de documents de vaccination pourraient également ne pas avoir d'information de la part de la personne prenant soin de lui en raison d'un oubli, ou pourrait être codé pour indiquer que la personne prenant soin de l'enfant « ne sait pas (NSP) » si l'enfant a reçu la dose. Il existe quatre approches possible pour traiter les données manquantes ou les NSP dans les calculs de couverture :

1. Certains analystes excluent ces enfants du calcul dose par dose ; ils sont exclus aussi bien du numérateur que du dénominateur dans le calcul de la couverture. Ils sont

inclus s'ils n'ont pas de réponse manquante, mais ne sont pas inclus si la réponse est manquante ou NSP. Nous ne recommandons pas cette approche. Cet enfant (et tous les autres représentés par le poids de cet enfant dans l'enquête) devrait être inclus dans le dénominateur de la couverture de chaque dose en utilisant plutôt l'approche n°3 ou n°4 ci-dessous.

2. Certains analystes peuvent être tentés d'imputer les réponses aux données de couverture manquante. Dans la plupart des situations, nous ne recommandons pas non plus cette approche. L'analyse principale doit résumer les preuves recueillies au cours de l'enquête. Les spéculations sur des éléments de preuve non observés impliqueront diverses hypothèses et pourraient suivre comme une analyse secondaire. Mais l'analyse principale n'est généralement pas compliquée de cette manière.
3. Compter tout enfant avec des données manquantes ou NSP comme non vacciné. C'est une approche conservatrice, et celle que nous recommandons. Dans la plupart des cas, ces enfants ne représenteront qu'une très petite proportion du total et pourront être regroupés avec ceux qui n'ont manifestement pas été vaccinés.
4. Parfois la catégorie manquant/NSP est grande ou importante sur le plan conceptuel (peut-être pour souligner le piètre état de la tenue des registres dans le pays ou pour souligner le caractère honnête des répondants qui sont les personnes prenant soin des enfants). Dans ce cas, agrandissez les tableaux récapitulatifs de couverture pour inclure trois catégories de résultat :
 - le % avec preuve de vaccination
 - le % avec preuve de non vaccination
 - le % avec données manquantes ou NSP

(Les tables peuvent encore davantage développer les sources de preuve de vaccination : % avec preuves issues des cartes de vaccination, % avec preuve provenant des centres de santé, % avec preuve venant de la parole de la personne prenant soin de l'enfant, etc...)

6.4 Mener les analyses complémentaires

Cette partie décrit des analyses complémentaires qui peuvent fournir des informations très utiles aux gestionnaires du programme. Certaines reposent sur un jeu de données avec dates de vaccination et sont donc limitées aux enfants à vaccination documentée et recommandées uniquement là où la disponibilité de cartes est importante.

Les options d'analyse complémentaires comprennent :

- Analyse des occasions manquées
- Vaccination par mois calendaire
- Evaluation de l'âge à réception de chaque dose (c'est à dire validité et ponctualité)
- Couverture par sous-groupe
- Comparaison de couverture entre sites dans la même enquête
- Comparaison de couverture temporelle
- Concordance entre sources

- Co-administration ou vaccination simultanée avec des vaccins recommandés au même âge.

6.4.1 Occasions manquées¹⁹

Dans le contexte des enquêtes de couverture une occasion manquée de vaccination (OMV) correspond au manquement de l'administration de tous les vaccins auxquels l'enfant était éligible (selon le calendrier vaccinal national) à la date de la visite au centre de santé. Pour ces analyses seuls sont inclus les enfants avec au moins une date de vaccination documentée. Cette analyse donne une idée des OMV, étant donné qu'il est impossible de savoir si une contre-indication existait réellement.

Par exemple, un enfant ayant reçu sa première dose de VCDTC à 6 semaines mais pas le vaccin antipneumococcique conjugué (VPC) à la même date, alors que le calendrier national recommande les deux à 6 semaines, et sans réelle contre-indication, a une OMV pour le VPC. Un enfant peut avoir de multiples OMV pour un même vaccin. Lire pour en savoir plus : http://www.who.int/immunization/programmes_systems/policies_strategies/MOV/fr/

Deux types d'analyses sont recommandées : (1) les analyses basées sur les visites et (2) les analyses basées sur les enfants. Comme leur nom l'indique, les analyses basées sur les visites analysent le nombre de visites dans les formations sanitaires lorsqu'il y a eu au moins une OMV, alors que les analyses basées sur les enfants analysent le nombre d'enfants avec au moins une OMV.

Les étapes pour mener une analyse d'OMV sont décrites ici brièvement et plus en détails dans l'annexe O.

Analyses basées sur les visites

L'analyse basée sur la visite (BV) s'appuie sur trois calculs : la proportion de visites résultant en des OMV pour chaque vaccin (BV1), la proportion de visites résultant en au moins une OMV pour tous les vaccins (BV2) et le taux d'OMV par visite pour tous les vaccins (BV3).

(BV1) Proportion de visites résultant en au moins une OMV pour un vaccin donné :

Numérateur : nombre de visite au cours desquelles l'enfant a reçu un autre vaccin (confirmé par une carte ou un registre) et qui était éligible pour la dose étudiée, mais ne l'a pas reçue.

Dénominateur : nombre de visites au cours desquelles l'enfant était éligible pour recevoir la dose étudiée.

(BV2) Proportion de visites résultant en au moins une OMV (pour tous les vaccins) :

Numérateur : nombre de visite avec au moins une OMV.

Dénominateur : nombre de visites où l'enfant était éligible pour recevoir au moins un vaccin.

¹⁹ Une analyse de qualité des occasions manquées dépend largement de la qualité du jeu de données des dates de vaccination. Cependant l'expérience a montré que les opérateurs de saisie tendent à faire plus d'erreur avec les dates que d'autres types de données. Il serait prudent de comparer les dates sur les photographies de la documentation au domicile avec celles du jeu de données pour évaluer la qualité du jeu de données. Afin d'assurer une excellente qualité de données il peut être nécessaire d'utiliser les photos des cartes de vaccination pour confirmer toutes les dates du jeu de données.

(BV3) taux d'OMV par visite (pour tous les vaccins) :

Numérateur : somme du nombre d'OMV pour tous les vaccins.

Dénominateur : idem que pour (VB2)

Note : ce calcul étant un taux, des résultats supérieurs à 1 sont possibles.

Analyses basées sur les enfants

L'analyse basée sur les enfants (BE) consiste en deux calculs : la proportion d'enfants ayant eu au moins une OMV pour un vaccin donné (BE1), et la proportion d'enfants avec au moins une OMV sur l'ensemble des vaccins (BE2). BE1 peut être divisé en proportion d'enfants n'ayant jamais reçu le vaccin d'intérêt (OMV non compensée) et ceux l'ayant reçu à la date de l'enquête (OMV compensée). De la même façon, BE2 peut être divisée en proportions d'enfants chez qui aucune, toutes ou certaines OMV ont été compensées à la date de l'étude.

(BE1) proportion d'enfants avec au moins une occasion manquée pour un vaccin donné :

Numérateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée et qui était éligibles pour la dose étudiée, mais ne l'ont pas reçue.

Dénominateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée qui étaient éligibles pour recevoir la dose étudiée.

On divise (BE1) en :

(BE1a) proportion d'enfants avec OMV non compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE1) n'ayant pas reçu le vaccin étudié à la date de l'enquête.

Dénominateur : même dénominateur que (BE1).

(BE1b) proportion d'enfants avec OMV compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE1) ayant reçu le vaccin étudié, prouvé par la carte de vaccination.

Dénominateur : même dénominateur que (BE1).

(BE2) Proportion d'enfants avec au moins une occasion manquée pour tout vaccin :

Numérateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée n'ayant pas reçu le vaccin/la dose lorsqu'il était éligible.

Dénominateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée et éligibles pour recevoir au moins un vaccin/une dose.

On divise (BE2) en :

(BE2a) proportion d'enfants avec aucune OMV compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) n'ayant pas reçu le vaccin étudié à la date de l'enquête.

Dénominateur : même dénominateur que (BE2).

(BE2b) proportion d'enfants avec toutes les OMV compensées

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) ayant reçu le(s) vaccin(s) lors d'une visite ultérieure, comme documenté sur la carte de vaccination.

Dénominateur : même dénominateur que (BE2).

(BE2c) proportion d'enfants avec certaines OMV compensées

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) ayant reçu certains vaccins, mais pas tous, comme documenté sur la carte de vaccination lors d'une visite ultérieure.

Dénominateur : même dénominateur que (BE2).

Après que les analyses d'OMV basées sur la visite et sur l'enfant aient été conduites, il est possible de calculer la couverture potentielle qui aurait pu être atteinte s'il n'y avait pas eu d'occasions manquées. Cela est réalisé en comptant les enfants avec une OMV pour un vaccin donné comme s'ils avaient reçu le vaccin. Sur le fond, cela déplace les enfants du groupe « n'a pas reçu le vaccin » des calculs d'estimation de couverture initiaux vers le groupe « documenté par la carte ». L'estimation de couverture est alors recalculée, comme présenté dans le modèle de tableau ci-dessous.

Tableau 7. Couverture théorique réalisable au moment de l'enquête parmi (n=) enfants ayant une preuve de vaccination (carte ou registre), si toutes les doses avaient été valides et les occasions de vaccination utilisées**

Vaccin /dose	Vaccination documentée aux âges et intervalles corrects (doses valides uniquement)			% de couverture possible sans aucune OMV (doses valides uniquement)		
	N (non pondéré)	%	IC _{95%}	N (non pondéré)	%	IC _{95%}
BCG						
VPO0						
VCDTC1						
VPO1						
VR1						
VCDTC2						
VPO2						
VR2						
VCDTC3						
VPO3						
VPI						
VR3						
VCR1						
FJ						

Les étapes pour arriver à ce tableau sont décrites en détails dans l'annexe O et y sont illustrées par des données d'une EDS récente. L'annexe décrit également comment l'analyse des OMV

peut répondre aux opportunités potentielles pour compenser les doses données trop tôt ou à des intervalles trop courts.

Finalement, le rapport d'enquête devra insister sur le fait que si le jeu des données de l'enquête comprend uniquement des dates tirées de cartes de vaccination alors il sous-estime probablement le nombre d'OMV car certains de ces enfants auront fréquenté les centres de santé en d'autres occasions (malade ou suivi systématique) et eu une OMV, alors que ces dates de visites ne sont pas reportées sur la carte de vaccination.

6.4.2 Vaccination par mois calendaire

Vous pouvez retracer le mois et l'année de chaque dose de vaccin administrée aux enfants de l'enquête, pour voir s'il existe une période avec peu ou pas de vaccination. Cela fournira une information utile pour discuter avec les gestionnaires de programme, par exemple savoir si des ruptures de stock ou une inaccessibilité saisonnière a eu lieu, ou bien si d'autres raisons existent en rapport avec une absence de vaccination durant certaines périodes.

6.4.3 Evaluation de l'âge de l'enfant lors de l'administration de chaque dose

Des diagrammes en barres montrant l'âge des enfants à la réception de chaque vaccin sont utiles pour montrer au personnel de santé à quel point ils suivent le calendrier et quand les enfants peuvent être considérés comme complètement protégés contre les maladies à prévention vaccinale. Cette information complémentaire peut aider à améliorer le rendement du programme. Il peut également être utile de reporter l'âge moyen, l'âge médian et un intervalle interquartile lors de la vaccination.

Vous pouvez reporter ces résultats dans un tableau, en évaluant le nombre moyen ou médian de jours ou de semaines (au delà de la date de vaccination recommandée) durant lesquels les enfants sont sous-vaccinés et à risque de maladie, ainsi que les facteurs de risque dus au retard vaccinal. Si une expertise statistique est disponible, le statisticien pourra utiliser une courbe de Kaplan-Meier inversée (dans laquelle l'axe des y est la probabilité d'être vacciné) pour montrer l'accroissement de couverture selon l'âge et l'intérêt de continuer à vacciner les enfants après l'âge d'un an.

6.4.4 Couverture par sous-groupes

Calculer la couverture en fonction de catégories démographiques, telles le sexe, l'éducation maternelle et la résidence urbaine/rurale peut fournir un aperçu utile des facteurs de risque potentiels de sous-vaccination.

Si vous prévoyez de rapporter les résultats de l'enquête par sous-groupes, vous aurez besoin d'un échantillon suffisant pour donner des résultats précis au sein de ces groupes. Une autre solution, si des données récentes détaillées sont disponibles à partir d'un recensement, est d'ajuster (*post-stratifier*) la pondération pour produire des résultats représentatifs pour ces groupes, mais les résultats pourront ne pas être très précis, en particulier dans les districts ou départements. Des tests statistiques formels sont nécessaires pour déterminer si les

différences statistiques sont significatives. Les tests de chi-deux de Rao-Scott sont adaptés aux données d'enquêtes pondérées complexes²⁰ (Rao & Scott, 1979, 1981, 1984, 1987).

Si la taille d'échantillon n'est pas assez grande ou si les pondérations n'ont pas été ajustées, il est recommandé de ne pas rapporter les paramètres estimés au niveau de la population par sous-groupe.

Notez également qu'il n'est pas possible de simplement diviser le jeu de données en sous-groupes pour calculer et rapporter la couverture séparément pour chacun. Du fait qu'une couverture est un rapport, et le numérateur (nombre d'enfants vaccinés) et le dénominateur (nombre d'enfants éligibles) sont des variables aléatoires estimées à partir des données de l'enquête. Les estimations des sous-groupes devront être calculées avec la syntaxe du logiciel adaptée afin d'en prendre en compte l'incertitude et au numérateur, et au dénominateur. Cela est parfois appelé *analyse de domaine*.

6.4.5 Comparaison de couverture entre différents endroits lors de la même enquête

Il peut être souhaitable de réaliser une évaluation statistique formelle pour savoir si la couverture d'une région est probablement plus haute que celle d'une autre, à partir des données d'une enquête transversale unique. Ce test d'hypothèse peut être conduit avec un logiciel statistique prenant en compte le plan de sondage complexe et la pondération, le rapport précisant le test statistique employé en plus de la statistique du test, la valeur résultante de p et les conclusions.

Ces tests sont parfois menés de façon informelle en examinant les intervalles de confiance à 95 % des deux régions. Si les intervalles ne se chevauchent pas, le test formel trouvera clairement une différence statistiquement significative avec $\alpha=5\%$. Mais nous ne pouvons utiliser ce test « coup d'œil » lorsque les intervalles se chevauchent d'une quelconque façon : le test formel pourra ou non conclure à une différence significative. Si les intervalles se chevauchent, faites le calcul en utilisant un test statistique (Payton, Greenstone & Schencker, 2003 ; Schencker & Gentleman, 2001).

Certains résultats peuvent ne pas être statistiquement significatifs mais valoir la peine d'être investigués. Par exemple les grappes sans aucune dose pointent vers des problèmes nécessitant des explorations ultérieures, même si le résultat ne montre pas de différence significative.

6.4.6 Comparaison de couverture au cours du temps

Il peut être souhaitable de tester l'hypothèse statistique que la couverture s'améliore au cours du temps dans une région donnée. Il peut exister des données appropriées d'une étude antérieure et le comité de pilotage souhaiter utiliser une nouvelle étude afin de conclure avec assurance que la couverture s'est améliorée dans le temps. L'annexe B3 comprend des

²⁰ Si vous voulez conduire une simple comparaison des caractéristiques non-pondérées de l'échantillon (% d'enfants de sexe masculin vs. féminin) alors vous pouvez utiliser le test habituel du chi-deux de Pearson. Pour la plupart des comparaisons de résultats de l'enquête vous tirerez cependant des conclusions à partir des différences dans les populations et pas dans l'échantillon, et donc il sera important d'utiliser des procédures comme le chi-deux de Rao-Scott qui prend en compte le plan de sondage et la pondération.

instructions pour le choix de la taille d'échantillon de la nouvelle enquête de façon à assurer une puissance suffisante pour détecter une telle différence si elle existe.

Une telle comparaison sera problématique si l'étude précédente diffère beaucoup de l'actuelle. Si l'étude antérieure n'a pas été basée sur un échantillon aléatoire ou n'a pas été analysée avec une pondération et un logiciel prenant en compte de façon adéquat le plan de sondage et les données pondérées, les résultats peuvent ne pas être représentatifs de la population en question et donc toute comparaison déconseillée. De même, si l'étude antérieure utilisait des critères d'éligibilité différents, couvrait une zone géographique différente, ou acceptait des preuves de vaccination différentes que l'étude actuelle, alors les deux mesures peuvent ne pas être comparables.

Cependant si l'étude précédente était basée sur un échantillon aléatoire, a été bien conduite et bien analysée et avait des critères d'éligibilité et des preuves de vaccination similaires, une comparaison pourrait être possible. Si les intervalles de confiance à 95 % pondérés des estimations de couverture ancienne et nouvelle ne se chevauchent pas, on peut conclure que la couverture a effectivement changée dans le temps et que la différence est significative, avec une probabilité d'erreur dans la conclusion inférieure à 5 %. Si les intervalles de confiance se chevauchent un tant soit peu, un test plus formel est nécessaire.

Si le jeu de données de l'enquête antérieure est encore disponible, il peut être possible d'introduire les jeux de données ancien et nouveau ensemble dans le logiciel et mener le test statistique. Si l'ancien jeu de données n'est pas disponible, une issue est de calculer la taille effective de l'échantillon et les estimations de couverture pour chacune des enquêtes et de construire un jeu de données fictif comprenant deux échantillons aléatoires simples, de taille égale à la taille effective d'échantillon des jeux de données des enquêtes et avec une couverture égale à l'estimation ponctuelle des jeux de données des enquêtes. Il est alors possible d'utiliser les données fictives pour mener un test formel de la différence entre les proportions.

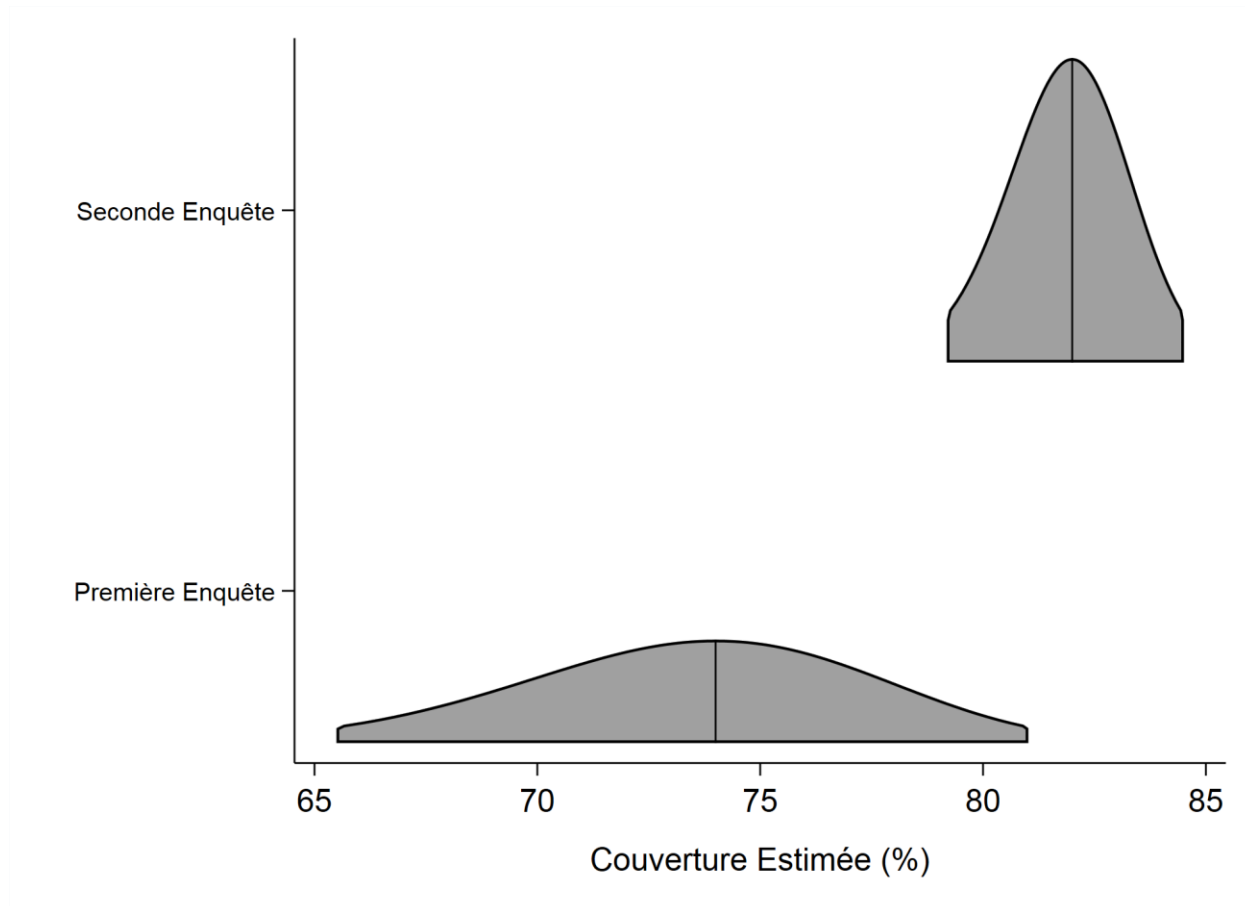
Exemple de comparaison dans le temps

Une enquête en grappe de PEV antérieure bien menée a utilisé un échantillonnage aléatoire à toutes les étapes du plan et rapporté une couverture de 74,3 % pour le VCDTC3 à partir d'un échantillon de 263 personnes avec un effet de plan de sondage de 2,5. En divisant 263 par 2,5 on trouve que la taille effective d'échantillon de l'étude antérieure était de 105 répondants. L'intervalle de confiance à 95 % binomiale exact de la couverture est (64,8 % - 82,3 %). Ultérieurement une enquête en grappe de PEV plus vaste bien conduite, utilisant un échantillonnage aléatoire à toutes les étapes a estimé la couverture pour le VCDTC3 à 81,3 % avec une taille d'échantillon de 725 et un effet de plan de sondage de 2,3. La taille effective d'échantillon de cette dernière enquête est de $725/2,3 = 315$. L'intervalle de confiance bilatéral à 95 % est (76,5 % - 85,4 %). La couverture estimée a augmenté de 6 pourcent, de 74,3 à 81,3 %.

Le graphique 7 résume les données et les incertitudes relatives à la couverture pour le VCDTC3 à partir de ces deux enquêtes, en présentant les estimations ponctuelles de couverture et les intervalles de confiance à 95 %. Notez que bien que les aires sous la courbe soient les mêmes, la distribution représentant l'IC de la première étude est bien plus large du fait de son estimation de couverture légèrement inférieure et de la taille effective bien moindre de

l'échantillon. Notez également que les deux intervalles de confiance sont asymétriques, avec des extrémités légèrement plus longues à gauche (le côté vers 50 % de couverture) ; cela est normal pour une estimation de proportion bilatérale. L'asymétrie serait encore plus prononcée si la couverture estimée était plus proche de 100 %.

Graphique 7. Couverture pour le VCDTC3 estimée à deux moments par des enquêtes de taille différente



On emploie un test d'hypothèse formel pour répondre à la question de savoir si la différence est significative avec une valeur de p inférieure à 0,05. L'hypothèse nulle de ce test est que la couverture dans la population antérieure et actuelle est identique. L'hypothèse alternative bilatérale serait que la couverture dans la population a changé. Le test bilatéral est plus prudent ; un test unilatéral pourrait postuler que la couverture a augmenté dans le temps. L'hypothèse unilatérale devrait être élaborée dans le plan d'analyse avant que le second jeu de données soit recueilli et est recommandable uniquement s'il y a de bonnes raisons de penser que la couverture a augmenté du fait d'améliorations dans le programme de vaccination. Dans ce cas, un test d'hypothèse bilatéral comme un test unilatéral donne une valeur de P supérieure à 0,05 (bilatéral $p = 0,127$; unilatéral $p = 0,083$; test exact de Fischer).

Cela signifie que si ces enquêtes étaient répétées de multiples fois dans la population avec la même couverture sous-jacente pour le VCDTC3 on s'attendrait à ce que 12,7 % de ces enquêtes jumelées ramèneraient des proportions au moins aussi éloignées que ceux de ces enquêtes du fait de la simple chance. De façon formelle, on échoue à rejeter l'hypothèse nulle.

La différence suggère une évolution mais ne fournit pas de forte preuve que la couverture

sous-jacente s'est améliorée entre les deux enquêtes. Obtenir une valeur de P plus petite que 0,05 pour de petits changements de couverture nécessite de très vastes enquêtes.

6.4.7 Rapporter les résultats pour des comparaisons

Pour des comparaisons menées avec des tests d'hypothèse, la puissance de l'enquête à détecter des différences significatives d'amplitude variables entre des populations ou des périodes différentes dépend de la taille de l'échantillon et de la conception. Elle est généralement matérialisée par des tests de signification statistique.

Lorsque vous rapportez une différence de couverture estimée dans le temps ou l'espace, ou entre une couverture et un seuil, incluez l'amplitude de la différence et son intervalle de confiance à 95 %. Rapportez le résultat des comparaisons formelles avec une description claire du test statistique utilisé, la valeur de la statistique du test t la valeur de p du test. Le résultat doit aussi comprendre la taille de l'échantillon et une indication que le logiciel a pris en compte le plan de sondage complexe, qui, qui comprendra souvent une stratification. Pour une interprétation correcte il sera également utile de rapporter les intervalles de confiance et les tailles d'échantillons pour les deux quantités comparées.

Il n'est pas suffisant de rapporter qu'une différence est statistiquement significative.

L'*amplitude* de la différence est ce qui compte pour une action de santé publique. Une différence de 1 % seulement entre les sexes, par exemple, peut être statistiquement significative si la taille d'échantillon est assez grande, mais aura une valeur minime en termes de santé publique. Une différence de 10 % (par exemple 70 % chez les filles et 80 % chez les garçons) est bien plus à même de conduire les décideurs à intervenir en matière d'inégalités des sexes. Il est donc toujours important de rapporter la différence estimée, avec son intervalle de confiance à 95 %.

En d'autres termes, alors que la valeur de p nous dit si le résultat est significatif au plan statistique, l'amplitude de la différence importe pour la pratique de santé publique. De la même façon, même lorsque des résultats ne sont pas significatifs au plan statistique, ils peuvent avoir une importance pour le programme et être intéressant à étudier.

Quand les tests d'hypothèse sont un des objectifs conceptuels de l'enquête, décrivez les paramètres utilisés pour décider de la taille d'échantillon. La puissance dont on a doté l'étude permet de détecter quelle amplitude de différence de couverture ? Quelles étaient les valeurs anticipées et observées pour le CCI et l'effet de plan de sondage, ainsi que la puissance statistique anticipée ? Il sera utile de comparer les paramètres prévus avec ceux obtenus dans le jeu de données pour aider à interpréter les résultats du test d'hypothèse.

Chaque test d'hypothèse aura un certain nombre de ce qu'on appelle des *degrés de liberté* qui seront rapportés par le test statistique. En général les degrés de liberté sont égaux au nombre de grappes impliquées dans le test moins le nombre de strates impliquées dans le test. Une suggestion pour l'analyse de données d'enquête est de ne rapporter que les résultats de comparaison de sous-groupes ayant 12 degrés de liberté ou plus²¹. Cette recommandation vise à éviter les analystes des données de tirer des conclusions de jeu de données trop petits. Nous

²¹ <http://www.cdc.gov/nchs/tutorials/NHANES/SurveyDesign/VarianceEstimation/intro.htm>

l'approuvons et suggérons que vous examiniez les degrés de liberté pour les comparaisons dans le plan d'analyse et vous absteniez de rapporter ceux en ayant moins de 12.

6.4.8 Evaluation de la qualité des données de base enregistrées

Les enquêtes peuvent permettre d'explorer plus avant des questions opérationnelles spécifiques, bien que de telles analyses additionnelles puissent augmenter le coût, la durée et la complexité de l'enquête.

De nombreux pays réalisent des évaluations régulières de la qualité des données, comparant les informations des registres avec l'information fournie dans les rapports aux niveaux supérieurs du système de santé. Les enquêtes de couverture peuvent fournir une chance d'évaluer la qualité des données de base des registres et des cartes de vaccination. Par exemple, si l'on collecte les données des registres des formations sanitaires et qu'on les saisit pour tous les répondants disponibles et pas seulement pour ceux ne disposant pas de documentation au domicile, il peut être intéressant de comparer la carte avec le registre concernant le fait que l'enfant a été vacciné et quand.

Il peut également être utile de comparer la concordance entre documentation de la formation sanitaire et souvenir de la personne prenant soin de l'enfant. Il peut y avoir plusieurs bonnes raisons pour lesquelles cet individu déclarera que l'enfant a été vacciné avec une dose ne figurant pas dans le registre. La dose peut avoir été reçue ailleurs ou durant une campagne ASV. Mais il est intéressant de noter quelle proportion des rapports des personnes prenant soin des enfants correspond avec les doses documentées. Cette information peut donner aux futurs concepteurs d'enquête des informations sur quand et comment utiliser le souvenir de l'histoire vaccinale des personnes prenant soin des enfants comme information.

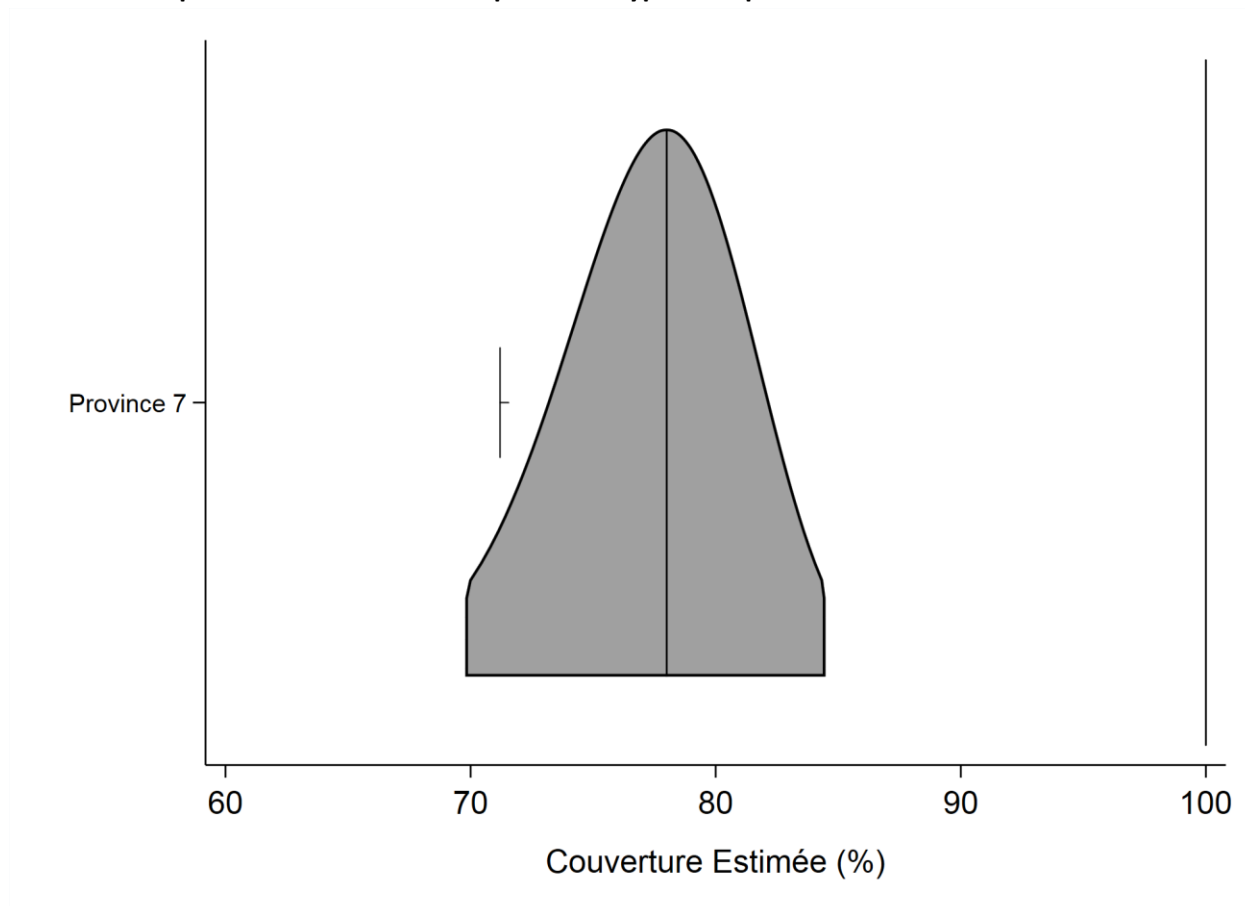
6.5 Classer les niveaux de couverture

6.5.1 Aperçu

Cette partie décrit le processus de classification de la couverture au plus bas niveau de la strate.

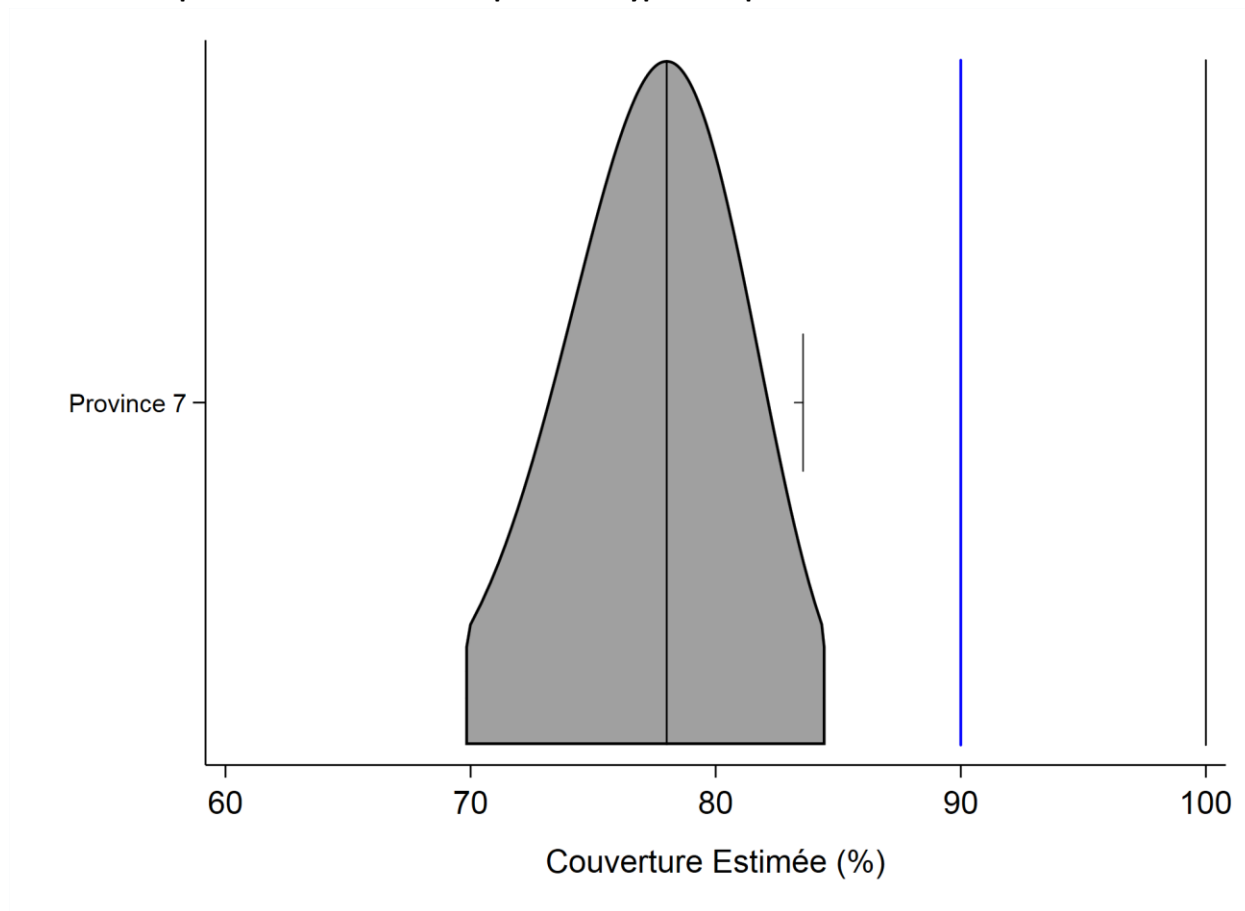
Pour classer la couverture on calcule une estimation ponctuelle, un intervalle de confiance à 95 % et deux limites de confiance unilatérales à 95 % : les bornes de confiance supérieure et inférieure (dans l'ordre : BSC et BIC). Ces chiffres sont rapportés dans des tables et positionnés sur des graphes. On peut dès lors faire l'observation élémentaire que du fait qu'une couverture se trouve **probablement** d'un côté de la borne de confiance unilatérale alors réciproquement elle ne se trouve **probablement pas** de l'autre côté de la borne.

Graphique 8. Estimation ponctuelle, intervalle de confiance à 95 % et borne inférieure de confiance pour la couverture de la province hypothétique N° 7



Comme le montre le graphique 8, dans la province numéro 7 la distribution grisée montre l'intervalle de confiance à 95 % pour la couverture estimée. L'estimation ponctuelle, au plus haut de la distribution, est à 78,0 %. La borne inférieure de confiance est indiquée avec une petite marque au-dessus de 71,0 % de la distribution. On pourrait dire « on est sûr à 95 % que la vraie couverture de la population se situe au-dessus de 71 % ». Si un objectif programmatique important pour cet antigène dans cette province était 71% ou moins, on pourrait classer avec assurance la couverture comme étant supérieure à l'objectif. En utilisant le langage de test d'hypothèse, un test unilatéral rejetterait l'hypothèse nulle que la couverture est inférieure à 71 %. On classerait donc (étiquette) la province numéro 7 comme ayant réussi ou comme ayant une couverture adéquate.

Graphique 9. Estimation ponctuelle, intervalle de confiance à 95 % et borne supérieure de confiance pour la couverture de la province hypothétique N° 7



Dans le graphique 9 l'intervalle de confiance à 95 % grisé est le même que dans la figure 8 mais nous indiquons maintenant la borne supérieure de confiance à 95 % avec une marque à 83,7 %. Remarquez que l'objectif programmatique de 90 % de couverture est indiqué par une ligne bleue verticale. Bien que l'intervalle de confiance pour la province numéro 7 soit plutôt large (69,5 % à 84,7 %), nous pouvons en toute confiance classer la couverture comme étant de 95 %, susceptible de tomber en deçà de 83,7 %. Donc cette province échoue clairement à atteindre l'objectif de 90 % de couverture. Lorsque l'objectif programmatique se trouve au-dessus de la borne supérieure de confiance, on peut classer avec assurance la couverture comme tombant sous l'objectif. Ici la couverture échoue ou est inadéquate.

Dans la situation intermédiaire, où l'objectif programmatique tombe entre les bornes supérieure et inférieure de confiance, on ne peut classer la couverture comme étant au-dessus ou en-dessous du seuil avec 95 % de confiance. On aurait eu besoin de mener une plus grande enquête pour ce faire. Mais en regardant les intervalles de confiance pour toutes les strates sur le graphique, en particulier s'ils sont triés par estimation de couverture, on identifie comment se situe chaque strate par rapport aux autres et l'on peut définir des actions, en particulier pour les strates ayant les couvertures les plus basses et les plus hautes.

Il n'est pas absolument nécessaire de représenter sous forme graphique ce que vous avez appris, mais cela est fortement recommandé. Vous pouvez présenter les estimations ponctuelles, les intervalles de confiance, et les limites supérieures et inférieures de confiance

uniquement dans un tableau mais les résultats risquent de ne pas être clair pour les décideurs n'ayant pas une bonne compréhension des intervalles de confiance et des limites. Représenter la distribution des estimations de couverture en deux dimensions et les présenter ensemble pour toutes les strates de l'enquête pourrait être une façon efficace et intuitive de communiquer ce que vous avez appris sur la couverture avec cette enquête. C'est aussi un moyen efficace et intuitif de communiquer ce que vous n'avez PAS appris, comme lorsque la couverture vraie est proche du seuil programmatique et que l'échantillon de petite taille. Dans ce cas vous ne pouvez pas utiliser l'enquête pour conclure avec assurance que cette strate spécifique est au-dessus ou en-dessous du seuil d'intérêt.

En résumé :

1. La classification et l'estimation emploient les mêmes méthodes : calculer une estimation ponctuelle et un intervalle de confiance et les représenter. Lorsque vous classifiez, représenter aussi les bornes de confiance unilatérales et utilisez les bornes (plutôt que les limites des intervalles de confiance) pour vous prononcer avec force quant au fait que la couverture se trouve au-dessus ou en-dessous d'un seuil important.
2. Ceci peut être fait uniquement à partir de tables, mais l'ajout de graphiques aidera un certain public à comprendre plus facilement ce qui a été appris que par des tableaux seuls.
3. Plutôt que de trier les données par ordre alphabétique ou administratif il est utile de le faire par ordre de couverture estimée, ou par ordre de borne supérieure ou inférieure de confiance. Voir le graphique 10 ci-dessous.
4. Cette approche de classification peut être utilisée avec des tailles d'échantillon petites comme grandes. A mesure que la taille d'échantillon augmente, les bornes supérieure et inférieure de confiance se rapprocheront de plus en plus de l'estimation ponctuelle de couverture. Inversement, si les tailles d'échantillon sont petites, les bornes de confiance s'éloigneront de l'estimation ponctuelle. Cependant, le principe de recourir à la borne pour définir avec confiance si la couverture est au-dessus ou en-dessous d'un seuil d'intérêt reste le même, quelque soit la taille de l'échantillon.
5. Il est admissible d'à la fois estimer et classifier la couverture à partir d'une même enquête. Lorsqu'on décrit les résultats d'estimation, on s'attache en général au fait de dire que la couverture tombe probablement dans un **intervalle de confiance bilatéral**. Lorsqu'on classifie on s'attache à dire que la couverture tombe probablement **d'un côté de la borne de confiance**. Nous recommandons d'utiliser au moins 15 grappes par strate pour la classification et 30 grappes par strate pour une estimation précise.

6.5.2 Exemples de classification

Pour classifier les couvertures, calculez et dessinez les estimations ponctuelles, les IC à 95 % et les bornes supérieure et inférieure de confiance à 95 %²². Souvenez-vous que la borne de confiance unilatérale est différente des extrémités d'un intervalle de confiance à 95 %. La borne inférieure de confiance à 95 % peut être calculée en utilisant l'extrémité inférieure d'un

²² Rappelez-vous que l'on dit de façon informelle que l'on est sûr à 95% que la couverture vraie tombe dans l'IC à 95 %. L'on dit aussi que l'on est sûr à 95 % que la couverture vraie tombe quelque part au-dessus de la borne inférieure de confiance, et que nous sommes sûrs à 95 % que la couverture vraie tombe quelque part en-dessous de la borne de confiance supérieure.

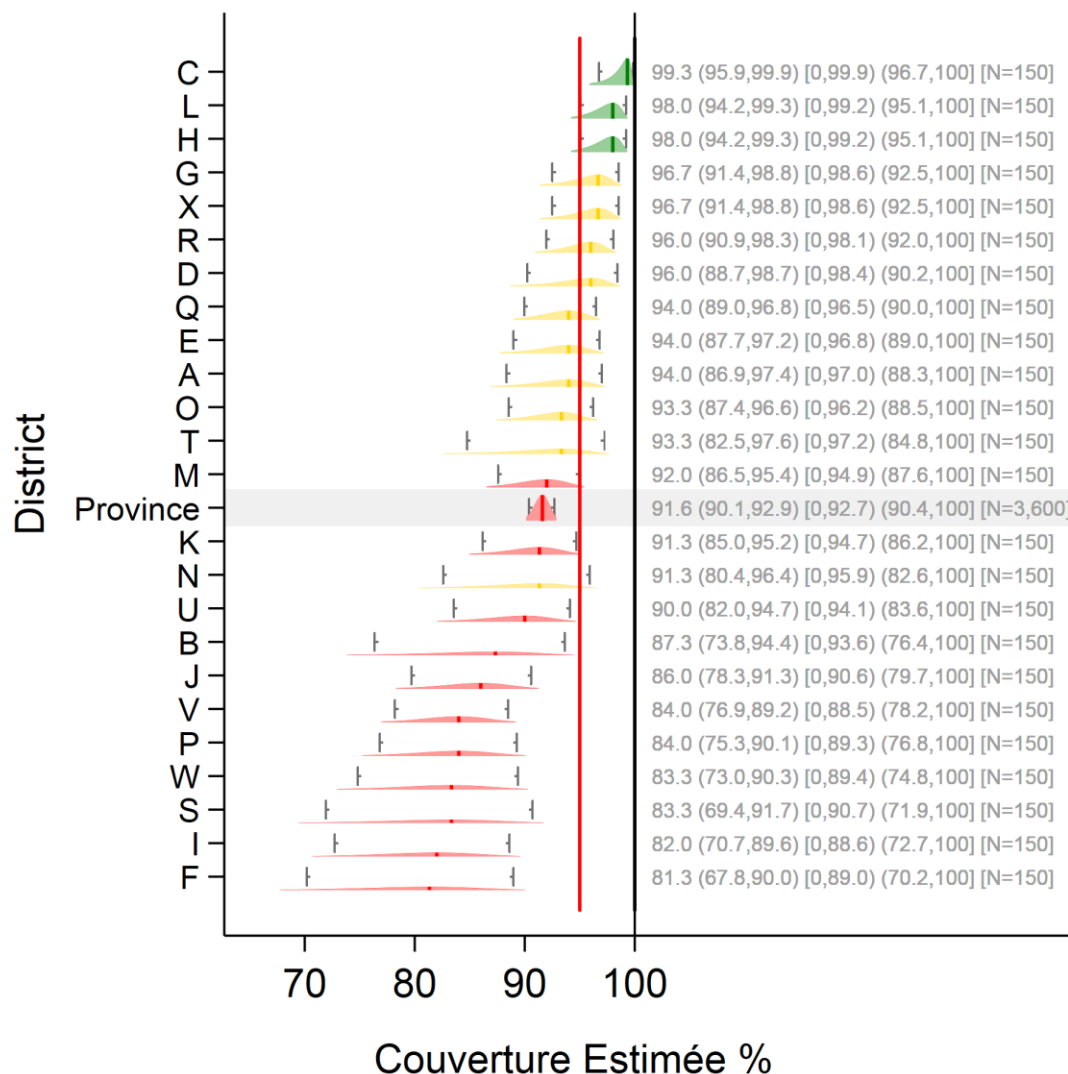
intervalle de confiance à 90 %. La borne supérieure de confiance à 95 % peut être calculée en utilisant l'extrémité supérieure d'un intervalle de confiance à 90 %. Ces bornes tomberont à l'intérieur d'un intervalle de confiance à 95 %.

Le graphique 10 montre la couverture estimée d'ASV pour la rougeole dans 24 départements fictifs, sur la base d'échantillons de 15 grappes et 10 répondants par grappe dans chaque département. Pour chaque département, l'intervalle de confiance à 95 % est indiqué avec une probabilité de distribution en couleur qu'on a coupée aux extrémités de l'intervalle. Les bornes de confiance supérieure et inférieure sont indiquées par de petites marques noires. Trois intervalles sont fournis à la droite de chaque distribution. Le premier est l'intervalle de confiance bilatéral classique à 95 %. Le second est l'intervalle qui s'étend de 0 % à la borne supérieure de confiance à 95 %. Le troisième est l'intervalle qui s'étend de la borne inférieure de confiance à 95 % jusqu'à 100 % de couverture. Les trois intervalles sont aussi valides les uns que les autres pour tirer des conclusions avec 95 % de confiance. Les régions figurent par ordre croissant de l'estimation ponctuelle de la couverture, du bas vers le haut. La ligne verticale rouge marque le point où se trouve 95 % de couverture, un seuil programmatique important pour la rougeole. Les données départementales sont agrégées très précisément pour estimer la couverture provinciale (ombré d'une barre grise claire).

Bien que tous les départements eussent des échantillons de même taille, la largeur des intervalles de confiance varie de façon substantielle, ce qui reflète les différences de couverture d'échantillon et le CCG sous-jacent au niveau des départements. Beaucoup des intervalles sont trop larges pour une estimation précise, mais les données dans le graphique peuvent être utilisées pour classer les couvertures en deux catégories ou plus.

Toute catégorisation cohérente est permise tant qu'elle est utile et clairement décrite. Le seuil programmatique de 95% de couverture est important pour les campagnes contre la rougeole. Plusieurs catégorisations logiques de couverture sont décrites à l'annexe N.

Graphique 10. Couverture d'ASV contre la rougeole, intervalle et bornes de confiance pour 24 départements fictifs et la province qu'ils forment ; les districts sont triés par estimation de couverture



District = département

Note : les distributions sont dessinées avec des surfaces égales, correspondant à 95 % de confiance pour chaque district, donc ceux avec un intervalle de confiance étroit apparaissent plus grands et ceux avec des intervalles plus larges ont peu de hauteur. Les marques proches du bord gauche de chaque distribution indiquent la borne de confiance unilatérale inférieure à 95 % ; celles près du bord droit indiquent la borne de confiance unilatérale supérieure à 95 %. La ligne rouge verticale indique un seuil programmatique de 95 % de couverture. Les districts colorés en vert ont 95 % de chance d'avoir une couverture $\geq$ à 95 %. Ceux colorés en rouge ont 95 % de chance d'avoir une couverture $<$ 95 %. Ceux en jaune ne peuvent être classifiés comme au-dessus ou en-dessous de 95 % avec cet échantillon de 150 répondants.

7. Interpréter, formater et partager les résultats

Ce chapitre montre comment préparer le rapport d'enquête et présenter ou résumer les résultats et leurs conséquences pour les programmes de vaccination.

Le comité directeur de l'enquête et le coordinateur doivent préparer un rapport principal sur l'enquête de couverture vaccinale pour en présenter les résultats et les recommandations aux commanditaires de l'enquête. Le rapport devra être soumis au ministère de la Santé pour être étudié et approuvé. Après approbation le coordinateur peut finaliser le rapport et, de concert avec le Directeur du PEV, peut préparer des versions plus courtes et concises des résultats de couverture et des recommandations par régions pour les travailleurs de santé. On doit aussi partager les résultats avec tous les autres partenaires (comme par exemple les membres du comité inter-agences).

Le rapport principal doit être bien écrit et présenté de façon attirante pour en encourager la lecture. L'encart 6 montre les points principaux à inclure dans le rapport.

Encart 6. Points essentiels du rapport

Titre. Donnez un titre résumant clairement le lieu, l'année et l'objectif de l'enquête.

Remerciements. Remerciez les bailleurs de fonds et ceux qui ont rendu l'enquête possible.

Résumé. Résumez les méthodes, les principaux résultats et leurs conséquences opérationnelles. Le résumé est un chapitre très important et doit contenir tous les renseignements sur les méthodes et leurs limites pour pouvoir interpréter les résultats correctement. Le résumé est souvent la seule partie du rapport qui sera lue par les responsables importants et les partenaires du programme de vaccination.

Contexte. Présentez brièvement le pays, sa démographie, l'organisation des services de santé, le PEV, le calendrier de vaccination et la date d'introduction de nouveaux vaccins ou de modifications récentes du calendrier, et l'évolution de la couverture vaccinale au cours du temps. Expliquez les raisons de l'enquête et ses objectifs.

Méthodes de l'enquête. Décrivez en détails le cadre d'échantillonnage et mentionnez quelles régions n'ont été exclues pour des raisons de sécurité ou d'accès. Mentionnez comment l'enquête a été conduite et les méthodes de contrôle de qualité utilisées, ainsi que les méthodes de transfert des données et d'analyse.

Résultats. Cette section inclut des tableaux et des graphiques avec un texte explicatif.

Discussion. Discutez les principaux résultats et leurs conséquences opérationnelles, ainsi que les limites de l'enquête et leur implication sur les résultats. Assurez-vous de débattre des raisons d'incertitude dans les résultats et, si nécessaire, celles des données auxquelles les résultats sont comparés.

Recommandations. Faites des recommandations qui se concentrent sur les actions à prendre tout de suite par le ministère de la Santé et sur les actions programmatiques. Si besoin le rapport peut recommander des investigations supplémentaires des facteurs ayant influencé la couverture et/ou les différences de couverture entre sous-groupes.

Annexes. Incluez des exemples de formulaires de collecte des données (questionnaires) et de consentement éclairé, de description de l'échantillon et du système de compensations, une liste des grappes et du personnel d'enquête.

7.1 Préparation de la section sur le contexte

Présentez brièvement le pays, sa démographie, l'organisation des services de santé, le PEV, ses populations cibles et l'évolution de la couverture vaccinale au cours du temps avec le calendrier vaccinal. Enfin expliquez les raisons de l'enquête et ses objectifs.

7.2 Préparation de la section sur les méthodes de l'enquête et leurs limites

Décrivez le type de l'enquête et les raisons de ce choix. Soulignez, si c'est le cas, les aspects du choix d'enquête qui la différencient des précédentes. Par exemple, les enquêtes précédentes ont pu utiliser un choix de grappe à deux étapes plutôt qu'à une seule, ou n'ont pas utilisé de facteurs de compensation dans l'analyse ou n'ont pas consulté les registres des centres de santé.

Fournissez des détails sur le cadre d'échantillonnage et sur le choix de l'échantillon. Mentionnez les zones exclues de l'échantillon pour des raisons de sécurité ou autres. Précisez comment les données ont été collectées dans les ménages et sur le terrain et les protocoles de vérification des données pour en assurer la qualité. Expliquez brièvement comment les données ont été transmises et analysées et les garde-fous tout au long de ces procédures.

Chaque enquête a ses limites. Les connaître facilite la compréhension et la communication des résultats à ceux qui devront les utiliser pour améliorer les programmes. Discutez les principales causes d'erreur et comment elles ont été minimisées dans l'enquête :

- **Cadre d'échantillonnage.** A-t-on exclu des populations du cadre ? A quel point était-il récent et comment l'a-t-on amélioré ? Quelles ont été les implications pour le calcul des compensations ? Quel a été l'impact des faiblesses du cadre sur les résultats de couverture ? Par exemple les populations exclues risquent-elles d'avoir une couverture plus basse et quelle taille ont-elles ?
- **Procédures de sélection de l'échantillon.** Relatez comment le plan d'enquête a été suivi sur le terrain et s'il l'a été scrupuleusement ou non. On a pu omettre de revisiter les ménages, ne pas noter l'absence de réponses ou le type de non-réponses (par exemple, absence du ménage ou refus), se tromper dans les bordures de grappes ou il y a pu avoir des changements dus à la sécurité qui ont empêché les enquêteurs d'aller dans certaines grappes. Débattre de l'importance de ces changements sur les résultats de l'enquête.
- **Biais de sélection.** Quelle proportion des ménages avait un répondant présent et comment ce résultat se mesure-t-il avec les prévisions ? Quel a été le taux de participation et en quoi influence-t-il les résultats ?
- **Biais d'information.** Quelle est la proportion d'enfants qui avaient une carte de vaccination et quelles étaient les différences entre les niveaux ? Si certaines zones ont très peu de cartes quelle en est la signification par rapport à la distribution des cartes et aux motivations des personnes prenant soin des enfants pour les garder ? Y a-t-il des raisons de croire que les enquêteurs n'ont pas laissé suffisamment de temps aux personnes prenant soin des enfants pour produire les cartes ? Parmi les cartes examinées, combien étaient illisibles ou avaient des erreurs (comme par exemple pas de dates de vaccinations

ou des dates aberrantes comme la dose de DPTCV1 antérieure à la naissance) ? Y a-t-il des différences par zone ? Combien d'enfants sans cartes ont pu être identifiés sur les registres des centres ? Quel rôle l'histoire verbale a-t-elle joué dans l'enquête et comment cela se compare-t-il à d'autres enquêtes ? Comment le contrôle de qualité (usage d'aides visuels, supervision, interviews répétés) a-t-il fonctionné pour mesurer la fiabilité de l'histoire verbale ? Le pourcentage de données s'appuyant seulement sur l'histoire verbale influence la fiabilité des estimations et est à prendre en compte lors de la comparaison des résultats de plusieurs enquêtes.

- **Erreurs dans la transcription et dans la saisie des données.** Décrivez les erreurs ayant pu se produire pendant ces étapes, et la proportion des erreurs détectées qui ont été corrigées (par exemple en vérifiant la photo ou en revisitant le ménage). Combien de valeurs aberrantes n'ont pu être corrigées et comment ont-elles été traitées ?
- **Données manquantes.** Quels ajustements statistiques, le cas échéant, ont eu lieu pour prendre en compte les données manquantes ?

7.3 Préparez la section sur les résultats

Etudiez en détails les résultats de l'enquête pour déterminer ceux qui répondent le mieux aux questions initiales. Choisissez la présentation statistique la plus appropriée aux objectifs de l'enquête et aux intérêts des commanditaires de l'enquête. Vous inclurez sûrement toutes les analyses standard (voir la section 6.3), mais vous devrez décider quelles analyses additionnelles vous devrez ajouter (voir la section 6.4).

Les résultats de l'enquête provenant d'un échantillon et non pas de l'univers complet, ils sont affectés d'un quotient d'incertitude : si l'enquête était répétée dans les mêmes conditions de protocole et d'échantillonnage mais dans un autre groupe de ménages les résultats seraient légèrement différents. Ce quotient d'incertitude, *appelé variabilité d'échantillon ou erreur d'échantillonnage*, affecte tous les résultats d'enquête et est interprété de façons différentes selon le type de résultats.

Décidez de la façon dont vous voulez présenter les résultats, selon le format qui facilitera au mieux la compréhension des données. Les diagrammes et les graphiques sont souvent les plus utiles à la communication des résultats. Les tableaux ne facilitent pas la perception de tendances et l'élaboration de conclusions mais permettent de montrer plus de détails. On devra donc compléter les tableaux par des représentations visuelles des données. Choisissez celles qui attirent le mieux l'attention sur les résultats les plus importants et les plus pertinents. Utilisez les couleurs, lignes et formes qui représentent au mieux les données. Choisissez les représentations qui évitent au maximum le fouillis des données.

Dans ce manuel nous recommandons la représentation en « chenille arpenreuse » (« inchworm » en anglais, décrite au chapitre 6) pour la représentation graphique des résultats d'enquête. Les graphiques en barres sont souvent utilisées pour les couvertures et sont plus simples à tracer. Si vous utilisez des graphiques en barre n'oubliez pas d'inclure sur le graphique les limites de l'intervalle de confiance à 95 % pour traduire le degré d'incertitude due à la variabilité de l'échantillon.

7.3.1 Décrire les résultats de l'estimation de la couverture

Pour des résultats descriptifs comme les estimations de couverture, la précision est fonction de la variabilité de l'échantillon et est en règle représenté par l'intervalle de confiance à 95 %. La proportion estimée des éligibles qui reçoit chaque vaccin est appelée *le point estimé* de la

couverture. Ces valeurs sont souvent les plus intéressantes et doivent être prises en considération.

7.3.2 Décrire les résultats pour ordonner la couverture

Pour ordonner la couverture, calculez la limite supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % et comparez-les à celles pré-fixées. Il est toujours préférable de définir clairement les règles de classification et de préciser les limites supérieures et inférieures de l'intervalle de confiance à 95 % pour aider le lecteur à mesurer la rigueur des résultats ordonnés. Procédez comme suit :

- Si la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % se situe **au dessus** du seuil vous pouvez classer avec certitude la couverture comme élevée. La couverture réelle est sûrement située au dessus du seuil.
- Si la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % se situe **au dessous** du seuil vous pouvez classer avec certitude la couverture comme basse. La couverture réelle est sûrement située au dessous du seuil.
- Quand le seuil se situe entre les deux limites déduisez en que la taille de l'échantillon à ce niveau n'était pas assez importante pour déterminer à un niveau de confiance de 95 % si la couverture réelle est au dessus ou au dessous du seuil.

Voir l'annexe N pour des exemples d'ordonnance de la couverture.

Certains rapports résument les résultats d'ordonnance de la couverture par une simple liste des niveaux classés « haut » ou « bas ». Cette pratique est découragée. Rapporter de façon qualitative seulement peut paraître adéquat au nom de la simplicité mais cela sacrifie l'insertion de données importantes pour le lecteur. Vous devez inclure les limites de confiance pour chaque résultat pour permettre aux lecteurs de comparer la couverture avec d'autres seuils qui ont aussi leur intérêt. Mentionnez et représentez l'intervalle de confiance à 95 % et ses limites supérieures et inférieures pour chaque résultat de couverture, comme indiqué à la section 6.5.

7.3.3 Ecrire le chapitre sur les résultats agrégés

Si l'échantillon a été divisé en niveaux et les données collectées dans tous les districts, les résultats peuvent être agrégés ou totalisés au niveau supérieur (province) et l'on peut répéter le processus d'estimation ou de classification. Si chaque province a au moins plusieurs niveaux, alors l'intervalle de confiance à 95 % peut être relativement étroit et les résultats résumés avec l'intervalle. De toute façon, étroit ou pas, il est possible de se servir des limites pour ordonner la couverture dans le district comme étant ou dessus ou en dessous des seuils programmatiques.

Si les données ont été collectées dans tous les districts on peut totaliser les données pour estimer la couverture au niveau national. Il arrive souvent que l'intervalle de confiance soit étroit et que les résultats soient rapportés ainsi. Il est correct de calculer les limites supérieures et inférieures de l'intervalle pour ordonner la couverture nationale par rapport à des seuils importants.

7.4 Préparez la section « Discussion »

Cette section du rapport est une aide à l'interprétation des résultats. Discutez les principaux résultats de l'enquête et ses implications pratiques ainsi que ses limites et leurs effets sur

l'interprétation des résultats. Rappelez aux lecteurs le rôle de l'incertitude (erreur d'échantillonnage) sur les résultats.

Le rapport doit décrire clairement quelles règles et méthodes ont été suivies pour l'ordonnance des données, ainsi que les labels qualitatifs de description utilisés. La section sur les méthodes devra rappeler que, si la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % dépasse 80 % le district doit être classifié comme ayant une couverture élevée mais qui a été classifié comme ayant une couverture basse. Expliquez ce paradoxe en une phrase claire. Dans ce cas « élevé » veut dire que nous sommes certains à 95 % que la couverture est supérieure à 80 % et « bas » que nous ne sommes pas certains. Ce manuel recommande de mentionner les limites de confiance avec les labels de classification pour éviter les ambiguïtés liées aux labels qualitatifs des catégories de couverture.

7.5 Préparez la section sur les « Conséquences et Recommandations »

Même si les lecteurs et partenaires peuvent tirer leurs propres conclusions des résultats, ils comptent sur vous pour en comprendre les conséquences opérationnelles. Les objectifs du PEV sont de protéger contre les maladies que l'on peut prévenir par des vaccins aussi tôt et complètement que possible. Les données de l'enquête fournissent des informations opérationnelles détaillées sur la performance du PEV et sur les obstacles pour atteindre ses objectifs. Vous trouverez ci dessous les significations programmatiques les plus fréquentes des données.

7.5.1 La couverture par vaccin et celle des enfants complètement vaccinés

C'est l'indicateur le plus utilisé au niveau national et international pour mesurer la performance globale. Tout le monde voudra connaître la couverture de chaque dose et celle des enfants complètement vaccinés (avec 95 % d'IC) et comment elles se mesurent avec les couvertures administratives et celles d'autres enquêtes. Quels ont été les progrès au cours du temps et quelles en sont les causes ?

Pour interpréter les résultats, une considération importante est la proportion d'enfants ayant une preuve de vaccination et comment elle se compare à d'autres enquêtes. La proportion de données basées seulement sur l'histoire verbale influence la confiance dans les résultats et est à prendre en compte dans la comparaison avec d'autres enquêtes.

Une étude des caractères de la perte de charge entre différents vaccins (un certain nombre d'enfants reçoivent une première dose mais pas les suivantes) permettra de comprendre où résident les problèmes et comment ils doivent être résolus.

7.5.2 Couvrir une tranche d'âge

Parfois les résultats montrent des difficultés à couvrir une tranche d'âge.

- La couverture brute VCDTC1/BCG selon la carte, l'histoire verbale et le registre est un indicateur d'accès aux services de vaccination (montrant le pourcentage atteint au moins une fois et celui des jamais atteints). De nos jours ce pourcentage est plutôt élevé dans la plupart des cas. Il faut s'intéresser aux grappes sans vaccination

VCDTC1/BCG. Quels centres de santé couvrent ces grappes et comment tant d'enfants ont-ils pu être omis ?

- Le degré de perte de charge entre la première et la dernière dose du calendrier vaccinal (VCDTC1 and VCR1) témoigne de la capacité du PEV à suivre et couvrir chaque cohorte de naissances). Quel est-il et quelles en sont les raisons ? A-t-il chuté depuis la dernière enquête ? Reste-t-il élevé (plus de 10 % par exemple) ? Quelles stratégies doit-on mettre en place pour assurer une couverture complète ? Les données peuvent fournir des informations sur la nature des problèmes. La mortalité infantile et les migrations influencent la perte de charge mais aussi le mécontentement des familles avec le programme (sessions de vaccination irrégulières, manque d'information, fièvre ou abcès post-vaccination, etc.).

7.5.3 La qualité de l'enregistrement et des rapports de vaccination

Parfois les données indiquent que le problème n'est pas lié à l'administration des vaccins mais avec les rapports indiquant quand les vaccins ont été administrés et à qui ? Voici quelques questions à se poser :

- Y-a-t-il des différences importantes entre les résultats de l'enquête et les résultats administratifs et est-ce le cas entre niveaux ? Les données des estimations administratives peuvent pointer vers des problèmes de numérateurs ou de dénominateurs ou les deux.
- Quelle proportion des enquêtés a une carte et cette proportion a-t-elle augmenté depuis la dernière enquête ? Quel pourcentage a déclaré avoir reçu une carte mais n'a pu la montrer ? Quelles peuvent être les raisons du manque de cartes (épuiement des stocks, manque d'importance donnée aux cartes, les parents ou les personnes prenant soin des enfants ne les gardant pas après la dernière dose de la série) ?
- Quelle est la qualité de complétion de l'enregistrement des données ? Quelle est la proportion des dates aberrantes (comme une date de VCDTC1 antérieure à la date de naissance) ou de dates illisibles ou manquantes (comme des coches au lieu de dates) ?
- Quel pourcentage des données a été retrouvé dans les registres des centres de santé ? Pour celles non-retrouvées quelles en sont les raisons (migrations, mauvais archivage des données, pas de registres) ?
- De quelle qualité étaient les registres ? Quelle proportion des dates était illisible ou aberrante ?
- Selon les enquêtes on a recherché les registres pour tous les enfants ou seulement pour ceux n'ayant pas de cartes. Si la recherche a concerné tous les enfants comment se comparent les couvertures selon les cartes et selon les registres et en cas de différence quelles peuvent en être les raisons ?
- La chute de charge est elle la même dans les données administratives ? Si elle y est plus faible vérifiez si les travailleurs de santé enregistrent correctement chaque dose de vaccin. Ils peuvent parfois volontairement enregistrer incorrectement les premières doses comme une troisième car ils savent que la troisième dose est suivie plus attentivement.

7.5.4 Doses invalides et suivi du calendrier vaccinal

De nombreux problèmes concernant une couverture vaccinale faible peuvent être remédiés grâce à un meilleur suivi du calendrier vaccinal et des règles.

- L'écart entre les chiffres de couverture brute et valide est souvent dû à des doses précoces, ce qui les rend invalides. Les programmes nationaux doivent suivre les recommandations de l'OMS de l'âge minimal pour chaque dose et de l'intervalle minimal entre les doses. La cause des dates précoces peut être un mauvais filtrage de l'âge par le personnel du PEV (par exemple si la carte n'a pas de date de naissance ou si la carte manque) ou encore la méconnaissance du calendrier vaccinal. L'écart montre ce que la couverture aurait pu être si les recommandations avaient été mieux suivies.
- L'analyse des *occasions manquées de vaccination au cours des séances de vaccinations* documente ce qui s'est passé entre l'enfant et l'équipe PEV au cours de chaque séance. Pour chaque dose reçue (qui signe une rencontre) l'analyse vérifie toutes les doses que l'enfant, par son âge et son histoire antérieure de vaccination, devrait avoir reçues à cette date (par exemple devait-il avoir reçu le BCG lors de la réception de VCDTC1). Si tout concorde il n'y a pas d'occasion manquée pour cette rencontre ; si l'enfant ne l'a pas reçue c'est une occasion manquée : occasion manquée corrigée si la dose a été administrée plus tard et occasion manquée non-corrigée si l'enfant ne l'a toujours pas reçue lors de l'enquête. L'analyse documente la capacité de filtrage de l'équipe PEV et sa gestion des stocks de vaccins mais fournit aussi une occasion de vérifier les malentendus possibles de l'équipe PEV au sujet des prétendus dangers de l'administration de plusieurs vaccins le même jour ou au sujet de perceptions erronées à la vaccination d'enfants malades.
- Si un nombre important de visites aboutit à des occasions manquées ou si un nombre d'enfants ont des occasions manquées non corrigées, il pourrait être possible d'améliorer sensiblement la couverture en revoyant les contre-indications et en insistant sur la nécessité d'identifier et d'administrer toutes les doses aux l'enfant est éligible, même si elles sont en retard.
- On devrait administrer les vaccinations dès que possible pour protéger les enfants avant leur exposition aux maladies. Le pourcentage d'enfants complètement vaccinés à 12 mois est un indicateur de l'exactitude des vaccinations. La comparaison (sur un histogramme) des âges réels de vaccination avec ceux du calendrier vaccinal offre des informations plus détaillées de l'exactitude. Les retards de vaccination peuvent être causés par l'ignorance du calendrier, des occasions manquées, la méconnaissance du besoin de recevoir toutes les doses, le PEV n'indiquant pas à la mère quand revenir, des séances de vaccination irrégulières, des ruptures de stock de vaccins ou des migrations temporaires dues aux cycles agricoles ou à la transhumance.

Il faut noter que bien qu'il soit louable de vacciner dès que possible il est préférable de terminer le cycle même plus tard que prévu que de laisser l'enfant incomplètement ou pas vacciné. Par exemple si le VCR1 est donné à 9 mois dans les pays où la rougeole est endémique et qu'un enfant est vu au centre de santé après 12 mois et qu'il n'a pas été vacciné il faut le vacciner immédiatement. Lors de la présentation des résultats soyez attentif à ne pas décrier la vaccination tardive mais insistez sur la nécessité de respecter au plus près le calendrier vaccinal.

- Il faut présenter la distribution des doses d'un vaccin donné (et ses interruptions) sur une échelle en mois. Elle doit normalement être égale. Des variations peuvent s'expliquer par des cycles saisonniers de naissances, des pénuries de vaccin, l'inaccessibilité climatique (pendant la mousson), l'absentéisme des vaccinateurs dû à la maladie, des formations ou des activités comme des campagnes de vaccination. En comparant la distribution de doses

de vaccins supposées être données ensemble (par exemple, VCDTC et polio ; VCDTC et VPC). On peut identifier les causes dues à des pénuries ou des problèmes logistiques.

7.5.5 Évaluez les activités supplémentaires de vaccination

Celles-ci, également appelées campagne de vaccination, sont utilisées régulièrement pour relever le niveau d'immunité contre les maladies évitables par les vaccins. C'est actuellement le cas des campagnes contre la polio, la rougeole ou la rougeole/rubéole. Les directeurs de programme doivent être encouragés à connaître les résultats des campagnes par une enquête et à utiliser ses résultats pour décider quand et où intervenir pour vacciner ceux qui ne l'ont pas été pendant la campagne d'ASV. L'enquête post-campagne pourra documenter si l'enfant avait reçu ou non une ou plusieurs doses des vaccins de routine pour identifier les zones de faiblesse du programme de routine. Celles-ci feront l'objet d'attention particulière après l'enquête.

Si des grappes montrent une faible proportion inquiétante d'enfants vaccinés dans l'échantillon (par exemple un ou aucun) il faut immédiatement signaler cet échec local de la campagne à ses responsables pour qu'une investigation puisse prendre place.

7.6 Revisez le rapport et obtenez l'autorisation de la version finale

Une première version du rapport doit être préparée dès la fin des analyses et partagée avec les autorités nationales (et si possible avec les autorités sanitaires de chaque niveau).

Fréquemment ce partage d'information suscitera des questions qui elles-mêmes conduiront à une discussion plus complète des résultats et à leurs conséquences. Le rapport devra alors être révisé et partagé avec tous les partenaires. Il sera peut-être nécessaire d'obtenir l'autorisation du ministère de la Santé avant la distribution finale.

7.7 Partagez les résultats

Bien que l'on puisse croire initialement que les résultats de l'enquête soient techniques ils se révèlent être politiques et sensibles et doivent être considérés comme tels. Les commanditaires de l'enquête doivent se rendre compte que les résultats peuvent parfois être vus comme une évaluation des performances des programmes ayant effectué la campagne d'ASV et, indirectement, des institutions (ministère de la Santé, Direction du PEV) voire du gouvernement et des partis politiques au pouvoir.

L'enquête n'est pas simplement un exercice théorique ou une obligation officielle pour les bailleurs de fonds et les agences techniques. Au contraire elle génère des données qui peuvent améliorer le PEV à chaque niveau. Il est donc essentiel que les acteurs comprennent bien les implications des résultats et comment faciliter les interventions correctrices. Pour ces raisons il est important de réfléchir aux meilleures méthodes pour partager les résultats. Veuillez trouver ci-dessous plusieurs pistes à considérer pour préparer la dissémination des résultats.

7.7.1 Choisir les messages clés

Certains thèmes se dégagent des résultats. Créer des messages autour d'eux. Prenez en compte les objectifs de l'enquête et le contexte politique dans la création des messages.

Exprimez les conclusions et les recommandations du rapport en termes objectifs, modérés, basés sur des faits et leur signification. Il ne s'agit pas de blâmer mais de mettre en avant les

progrès tout en soulignant les raisons possibles des retards et les chances d'amélioration. Les recommandations doivent être la traduction des résultats en termes opérationnels. Par exemple, une couverture de VCDTC1 de 87 % veut dire que 13 % des enfants ne sont pas touchés par le PEV et il faut recommander une meilleure connaissance de ce groupe (qui et où sont-ils ?) pour les atteindre dans le futur.

Normalement, lors du partage des résultats, les conditions ci-dessous auront été remplies :

- L'organisation de l'enquête (y compris la sélection du sous-traitant) a été demandée et approuvée par le ministère de la Santé dès le début.
- La fiabilité de la collecte de données et de l'analyse des données a été vérifiée et documentée rigoureusement.
- L'interprétation des données a été vérifiée de façon collégiale par : le comité de coordination, le coordinateur de l'enquête, le statisticien, le directeur du PEV et les responsables du ministère de la Santé.

Si un des éléments ci-dessus manque, il faudra le rajouter dans le rapport.

7.7.2 Choisissez vos audiences

Décidez qui doit être informé des résultats de l'enquête et comment le faire au mieux. Les décideurs nationaux sont prioritaires ainsi que les directeurs locaux du PEV qui devront corriger les faiblesses du programme. L'objectif d'une enquête est de fournir des informations pratiques aux responsables PEV à différents niveaux pour entreprendre les corrections nécessaires. La présentation des résultats et de leurs implications doit impérativement aller au delà du niveau national jusqu'au niveau des provinces et des districts. Le niveau administratif le plus périphérique où les résultats restent statistiquement valides est sans doute celui où les corrections seront les plus efficaces.

Les résultats doivent être partagés avec tous les intervenants du PEV (au cours d'une réunion du comité de coordination entre les différentes organisations), y compris les travailleurs de santé, autres prestataires de la région, et les hauts responsables de la santé. Ce retour d'information doit être effectué rapidement, idéalement dans le mois qui suit dans des réunions ou dans une lettre d'information. Ce retour aide les centres de santé à se sentir une part importante des services de vaccination et améliore leur motivation. Les communautés incluses dans l'enquête devront aussi recevoir un retour d'information sous une forme adaptée à une audience non-technique.

Le budget de l'enquête doit inclure des réunions de dissémination conçues pour le personnel PEV à différents niveaux au cours desquelles seront discutées les différentes causes des déficiences et des solutions concrètes de correction avec budget et calendrier de mise en place.

Si l'information manque sur certains sujets le PEV devra mettre en place une recherche opérationnelle. Par exemple au niveau des centres de santé on pourra étudier les causes des occasions manquées ou, dans les communautés, les perceptions et comportements pour différents sujets. Dans tous les cas, une fois terminée, une enquête se traduit par des actions correctrices qui coûtent de l'argent. Lors des discussions initiales sur le bien fondé de

l'enquête et de la disponibilité des ressources il convient aussi d'inclure une discussion sur la disponibilité de ressources pour mettre en place les recommandations de l'enquête.

7.7.3 Préparer des documents de communications et de présentation

L'objectif de l'enquête est d'améliorer la pratique et la couverture vaccinale et il est donc indispensable de partager les résultats et leçons de l'enquête avec les responsables PEV des districts pour qu'ils puissent traduire les résultats en actions correctrices.

Créer des présentations à base de diapositives pour les ateliers de dissémination et présentez des résumés concis des résultats et des recommandations nationaux, provinciaux et de chaque district. Vous pouvez aussi inclure 4 à 5 graphiques et tableaux (par exemple couverture vaccinale lors de l'enquête par niveau ; l'histogramme de l'âge à la première dose de VCDTC et de VCR ainsi que des tableaux sommaires de la couverture brute et valide et des occasions de vaccination manquées) avec des puces indiquant les actions nécessaires. Ils devront être largement diffusés auprès des travailleurs de santé.

Les responsables importants assistant à ces ateliers devront recevoir le rapport et un résumé à l'avance pour leur permettre de formuler le cas échéant des questions et de recevoir des réponses appropriées avant le début de l'atelier.

7.7.4 Partager les données, la documentation et les codes avec le Répertoire central de l'enquête de couverture vaccinale

Les données de couverture (sans identifiants personnels) et la documentation des méthodes d'enquête seront davantage bénéfiques si elles sont disponibles gratuitement sur Internet, comme le fait EDS and MICS. L'OMS crée actuellement une archive d'enquêtes de couverture vaccinale qui pourra être utilisée pour comparer les données de ses enquêtes. Les détails de l'enquête (y compris les codes pour l'analyse des données) doivent être fournis avec les données. Veuillez vous référer à l'American Association for Public Opinion Research Transparency Initiative pour plus de renseignements, à l'adresse suivante : (www.aapor.org/AAPORKentico/Transparency-Initiative.aspx).

Références

- Brogan D, Flagg EW, Deming M, Waldman R (1994). Increasing the accuracy of the Expanded Programme on Immunization's cluster survey design. *Annals of Epidemiology*. 4(4):302–311.
- Brown LD, Cai TT, DasGupta A (2001). Interval estimation for a binomial proportion. *Statistical Science*. 16:101–133.
- Chipchase, Jan (2017). *The Field Study Handbook*. San Francisco: Field Institute.
- Cochran, WG (1977). *Sampling techniques*, third edition. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Cutts FT, Izurieta H, Rhoda DA (2013). Measuring coverage in MNCH: design, implementation and interpretation challenges associated with tracking vaccination coverage using household surveys. *PLoS Med*. 10(5).
- Cutts, F. T., Claquin, P., Danovaro-Holliday, M. C., & Rhoda, D. A. (2016). Monitoring vaccination coverage: defining the role of surveys. *Vaccine*. 34(35):4103-4109.
- Cutts, F.T & Hanson M. (2016). Seroepidemiology: an underused tool for designing and monitoring vaccination programmes in low- and middle-income countries. *Trop Med and Intern Health*. 21(9):1086-1098.
- Dayan, GH, Shaw, KM, Baughman, AL, Orellana, LC, Forlenza, R, Ellis, A, Chaui, J, Kaplan S, & Strebel, P. (2006). Assessment of delay in age-appropriate vaccination using survival analysis. *Am J Epidemiol*. 163.6:561–570.
- Dean, N., & Pagano, M. (2015). Evaluating confidence interval methods for binomial proportions in clustered surveys. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 3(4), 484-503.
- Driscoll J, Lidow, N (2014). Representative surveys in insecure environments: a case study of Mogadishu, Somalia. *J Surv Stat and Methodol*. 2:78–95.
- Fleiss JL, Levin B, Paik MC (2013). *Statistical methods for rates and proportions*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Grais, R. F., Rose, A. M., & Guthmann, J. P. (2007). Don't spin the pen: two alternative methods for second-stage sampling in urban cluster surveys. *Emerg Themes Epidemiol*, 4(8), 1-7.
- Hancioglu A, Arnold F (2013). Measuring coverage in MNCH: tracking progress in health for women and children using DHS and MICS household surveys. *PLoS Med*. 10(5).
- Heeringa SG, West BT, Berglund PA (2010). *Applied survey data analysis*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Henderson RH, Sundaresan T (1982). Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method. *Bull World Health Organ*. 60(2):253.
- Hutchins SS, Jansen HA, Robertson SE, Evans P, Kim-Farley, RJ (1993). Studies of missed opportunities for immunization in developing and industrialized countries. *Bull of the World Health Organ*. 71(5):549.

- ICF International (2012a). Demographic and Health Survey sampling and household listing manual. MEASURE DHS, Calverton, MD, USA: ICF International.
- ICF International (2012b). Survey organization manual for demographic and health surveys. MEASURE DHS, Calverton, MD, USA: ICF International.
- Kish, Leslie (1965). Survey sampling. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Korn EL, Graubard BI (1998). Confidence intervals for proportions with small expected number of positive counts estimated from survey data. *Survey Methodology*. 24:193–201.
- Levy PS, Lemeshow S (1980). Sampling for health professionals, vol. 14. Belmont, CA, USA: Lifetime Learning Publications.
- Levy PS, Lemeshow, S. (2013). Sampling of populations: methods and applications. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Lohr, Sharon (2009). Sampling: design and analysis, second edition. Boston, MA, USA: Cengage Learning.
- MacNeil, A., Lee, C. W., & Dietz, V. (2014). Issues and considerations in the use of serologic biomarkers for classifying vaccination history in household surveys. *Vaccine*, 32(39), 4893-4900.
- Meyer SA, Kambou JL, Cohn A, Goodson JL, Flannery B, Medah I, Messonnier N, Novak R, Diomande F, Djingarey MH, Clark TA, Yameogo I, Fall A, & Wannemuehler K. (2015). Serogroup A meningococcal conjugate (PsA-TT) vaccine coverage and measles vaccine coverage in Burkina Faso—Implications for introduction of PsA-TT into the Expanded Programme on Immunization. *Vaccine*, 33(12), 1492-1498.
- Payton ME, Greenstone MH, Schenker N (2003). Overlapping confidence intervals or standard error intervals: what do they mean in terms of statistical significance? *J of Insect Science* 3.1:34.
- Rao JNK, Scott, AJ (1979). Chi-squared tests for analysis of categorical data from complex surveys. *Proceedings of the Survey Research Methods Section, ASA*. 58–66.
- Rao JNK, Scott AJ (1981). The analysis of categorical data from complex surveys: chi-squared tests for goodness of fit and independence in two-way tables. *J of the Am Stat Assn*. 76:221–230.
- Rao JNK, Scott, AJ (1984). On chi-squared tests for multiway contingency tables with cell properties estimated from survey data. *Ann of Statist*. 12:46–60.
- Rao JNK, and Scott AJ (1987). On simple adjustments to chi-square tests with survey data. *Ann of Stat*. 15:385–397.
- Schenker N, Gentleman JF (2001). On judging the significance of differences by examining the overlap between confidence intervals. *Am Stat*. 55.3:182–186.
- Sridhar S, Maleq N, Guillermet E, Colombini A, Gessner BD (2014). A systematic literature review of missed opportunities for immunization in low- and middle-income countries. *Vaccine*. 32(51):6870–6879.
- Valliant R, Dever JA, Kreuter F (2013). Practical tools for designing and weighting survey samples. New York: Springer.
- World Health Organization (2005). Immunization coverage cluster survey: reference manual. WHO/IVB/04.23

World Health Organization (2011). Documenting the impact of Hepatitis B immunization: best practices for conducting a serosurvey.

(http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO_IVB_11.08_eng.pdf?ua=1; accessed March 6, 2015)

Vaccination Coverage Quality Indicators (VCQI):

https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/index2.html

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

ANNEXES DU MANUEL DE REFERENCE POUR LES

ENQUETE DE COUVERTURE VACCINALE EN

GRAPPES

Liste des Annexes

Annexe A : Glossaire

Annexe B1 : Étapes du calcul de la taille d'échantillon en grappe pour une estimation ou une classification

Annexe B2 : Équations de taille d'échantillon pour une estimation ou une classification

Annexe B3 : Équations de taille d'échantillon pour une comparaison spatiale ou entre sous-groupes et les comparaisons temporelles

Annexe C : Modèle de budget d'enquête

Annexe D : Exemple de sélection aléatoire systématisée des grappes sans remplacement avec probabilité proportionnelle à la taille estimée (PPTE)

Annexe E : Cartographier et diviser une unité élémentaire d'échantillonnage

Annexe F : Dénombrer et sélectionner les ménages dans un échantillon en grappe à deux degrés

Annexe G : Conseils pour une formation de qualité du personnel d'enquête

Annexe H : Modèles de formulaires d'enquêtes

Annexe I : Utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la saisie numérique des données

Annexe J : Calcul de la pondération dans les enquêtes

Annexe K : Utilisation de logiciels pour le calcul des estimations de couverture pondérée

Annexe L : Définitions uniformes pour les indicateurs de la couverture vaccinale

Annexe M : Représentation graphique des résultats de couverture

Annexe N : Exemples de classification de couverture vaccinale

Annexe O : Analyse des opportunités manquées de vaccination (OMV)

Annexe P : Structure proposée pour la rédaction d'un rapport d'enquête sur la couverture vaccinale

Ressources énumérées pour chacune des étapes du processus d'enquête

	Étape	Ressource énumérée dans le guide
Au début	18. Évaluer la nécessité de l'enquête	
	19. Organiser un comité de coordination	Section 2.1
	20. Définir la portée de l'enquête et le budget	Sections 2.2 et 2.3, Annexe B Section 2.9, Annexe C
Planification	21. Préparer le chronogramme	Section 3.1
	22. Concevoir la proposition de l'enquête	
	23. Confirmer la disponibilité de financement	
	24. Décider qui va mener l'enquête	Section 3.2
	25. Finaliser le protocole de l'enquête	
	26. Vérifier l'autorisation éthique	Section 3.3
	27. Créer les outils de travail et les méthodes pour la collecte des données	Section 3.4, Annexe H
	28. Choisir et embaucher du personnel et coordonner l'appui logistique	Section 3.6
	29. Choisir l'échantillon	Section 3.8, Annexes D à F
	30. Former le personnel	Section 3.9, Annexe G
Mise en œuvre	31. Mener le travail de terrain	Sections 4.1 à 4.5
	32. Saisir, nettoyer et gérer des données	Sections 5.1 à 5.5, Annexe I
	33. Analyser les données	Sections 6.1 à 6.5, Annexes J à O
Prendre des mesures	34. Interpréter et partager des résultats	Sections 7.1 à 7.7

4. Annexe A : Glossaire

Test unilatéral	Test statistique dans lequel le sens de la différence testée est spécifié d'avance, par exemple pour tester si une couverture vaccinale est supérieure dans une zone par rapport à une autre. Dans le cadre de la couverture vaccinale, dans le langage des tests d'hypothèse statistique, l'hypothèse nulle (H_0) pour un test unilatéral est que la couverture est d'un côté du seuil, l'hypothèse alternative étant que la couverture est de l'autre côté du seuil. Par exemple, H_0 : la couverture pour la troisième dose d'un vaccin contenant le DTC (DTC3) est $< 80\%$ et l'hypothèse alternative que la couverture est $\geq 80\%$. Pareillement, l'hypothèse nulle pourrait être que la couverture de la strate A est égale à celle de la strate B, et l'hypothèse alternative pourrait être que la couverture de A est supérieure à celle de B.
Test bilatéral	Test statistique dans lequel le sens de la différence testée n'est pas spécifié d'avance, par exemple pour tester si une couverture vaccinale est d'une valeur donnée. Dans le langage des tests d'hypothèse statistique, l'hypothèse nulle pour un test bilatéral est que la couverture est égale à une valeur donnée, l'hypothèse alternative étant que la couverture n'est pas égale à cette valeur (mais supérieure ou inférieure). Pareillement, l'hypothèse nulle pourrait être que la couverture de la strate A est égale à celle de la strate B, mais l'hypothèse alternative serait que la couverture de A est différente de celle de B, sans préciser lequel est supérieur.
Alpha (α)	Dans une estimation paramétrique <i>alpha</i> est la valeur de probabilité utilisée pour définir la précision de l'estimation de l'intervalle de confiance. Alpha est classiquement fixé à 0,05 et les intervalles de confiance correspondant sont des intervalles de confiance à 95 %, avec $95\% = 100 \times (1 - \alpha)\%$. Dans un test d'hypothèse <i>alpha</i> est la probabilité de commettre une erreur de type I : rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie.
Beta (β)	Dans un test d'hypothèse <i>beta</i> est la probabilité de commettre une erreur de type II : ne pas rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est fausse.
Biais	Déviation systématique (sous- ou surestimation) d'une estimation statistique de sa cible (paramètre de la population)

Classification (d'une couverture)	Processus quantitatif visant à attribuer une étiquette descriptive à la valeur estimée de la couverture vaccinale. Par exemple « élevée », « basse », « adéquate », « inadéquate », « supérieure au seuil », « inférieure au seuil » ou « indéterminée ». Les règles de classification utilisant un seuil de couverture unique pour séparer les résultats en deux catégories conduisent souvent à une conclusion forte et à une conclusion faible. Ce manuel recommande l'utilisation de 3 classes de résultats : « probablement supérieur au seuil », « probablement inférieur au seuil » et « indéterminé dû à la taille limitée de l'échantillon ».
Grappe	Un rassemblement d'éléments (par exemple des ménages, communautés, village, aires de dénombrement, etc.) regroupés au sein d'une zone géographique donnée ou de frontières administratives.
Enquête en grappe	Enquête dans laquelle la population étudiée est divisée de façon exhaustive et mutuellement exclusive en unités d'échantillonnage primaire (grappes), au sein de laquelle un sous-groupe de grappes est choisi aléatoirement aux fins d'échantillonnage.
Coefficient de variation des pondération (CV_w)	Permet de mesurer la distribution relative d'une variable. Il s'agit du rapport entre l'écart-type et la moyenne des poids d'échantillonnage. Cette valeur affecte l'effet de plan de sondage et donc le calcul de la taille d'échantillon.
Bornes de confiance	Dans ce manuel les <i>bornes de confiance</i> impliquent un intervalle de confiance unilatéral. La borne supérieure de confiance (BSC) est la valeur supérieure de l' intervalle de confiance de $100 \times (1 - \alpha) \%$, dont la limite inférieure est 0% ; la borne inférieure de confiance (BIC) est la valeur inférieure de l' intervalle de confiance de $100 \times (1 - \alpha) \%$, dont la limite supérieure est 100%. Alpha est généralement fixé à $0,05$ et l'on considère donc être sûr à 95% que le paramètre de population étudié est supérieur à la BIC, ou être sûr à 95% qu'il est inférieur à la BSC.

Intervalle de confiance (IC)	Une fourchette ou un intervalle des valeurs du paramètre autour de son estimation ponctuelles considéré comme contenant probablement la valeur réelle du paramètre de la population. Si l'expérience était répétée sans biais de nombreuses fois, les données étant collectées et analysées à l'identique, et les intervalles de confiance établis à chaque répétition, alors $100 \times (1 - \alpha) \%$ de ces intervalles contiendraient la valeur réelle du paramètre de la population. Les décideurs peuvent éprouver des difficultés à interpréter les intervalles de confiance. Les rapports déclarent souvent que l'équipe d'enquêteur est « confiante à 95 % » que la couverture réelle dans la population-cible soit comprise dans l'intervalle de confiance à 95 % obtenu à partir de l'échantillon. Ceci peut constituer une manière acceptable de présenter les résultats aux décideurs. De façon rigoureuse, l'intervalle de confiance signifie en fait : « si cette enquête était répétée un grand nombre de fois, avec la même population-cible, le même protocole d'enquête, la même méthode d'échantillonnage, les mêmes questions, la même analyse, et si les intervalles de confiance étaient calculés avec la même méthode, alors 95 % des intervalles obtenus dans ces enquêtes multiples contiendraient bien la valeur réelle de couverture de la population ». On ne peut savoir si l'échantillon choisi pour une enquête donnée est bien l'un des 95 % d'échantillons produisant un intervalle contenant la vraie valeur du paramètre dans la population, ou bien si c'est l'un des 5 % parmi les échantillons dont l'intervalle de confiance se situe intégralement au-dessus ou en dessous de la vraie valeur du paramètre. Cependant, pour des raisons pratiques (et en l'absence de biais important), il est acceptable d'utiliser ces données en supposant que la valeur vraie de couverture se situe dans l'intervalle de confiance à 95 % produit par l'échantillon de l'enquête.
Niveau de confiance	Un niveau de confiance est déterminé lors du calcul des limites de confiance. Un niveau de 95% (ou 0,95) est classiquement utilisé, mais il peut être fixé à une valeur plus élevée ou plus basse. Un niveau de confiance de 95% signifie que 19 fois sur 20 le résultat de l'enquête utilisant ces méthodes reflètera la valeur vraie dans la population.
Limites de confiance	Les valeurs-limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance. L'intervalle lui-même est dénommé <i>intervalle de confiance</i> ou <i>fourchette de confiance</i>. Les limites de confiance sont appelées ainsi car elles sont déterminées avec un niveau de confiance ou de probabilité, spécifique ou standardisé, tel que, dans la réalité, ces limites comprendront le paramètre étudié dans la population. Donc les limites de confiance à 95 % sont des valeurs entre lesquelles nous sommes sûrs à 95 % de trouver le paramètre estimé dans ma population. Les limites de confiance sont souvent dérivées de l'erreur standard (ES).

Correction de continuité	Un facteur de correction est utilisé quand on utilise une fonction continue pour estimer une fonction discrète (par exemple si on emploie une fonction normale pour estimer une probabilité binomiale). Les équations de calcul de taille d'échantillon en Annexe B comprennent une correction de continuité rendant probable que le plan de sondage établi aura effectivement une probabilité α pour une erreur de type I et une probabilité β d'erreur de type II.
Effet de plan de sondage (EPS)	Mesure de la variabilité liée à la sélection des sujets de l'enquête par toute autre méthode que l'échantillonnage aléatoire. Il est défini par le rapport de la variance avec le mode d'échantillonnage retenu sur la variance que l'on aurait obtenue avec la même taille d'échantillon et une sélection aléatoire simple. En général les enquêtes en grappe ont un effet de plan de sondage supérieur à 1, ce qui veut dire que leur variabilité est plus élevée que dans un échantillonnage aléatoire simple. Pour qu'un échantillon complexe atteigne un niveau défini de précision il sera nécessaire d'étudier un échantillon plus grand que si l'on recourait à un échantillonnage aléatoire simple. Le facteur d'accroissement de la taille de l'échantillon est l'EPS. La taille de l'échantillon nécessaire pour atteindre un niveau de précision donné = EPS x taille de l'échantillon pour obtenir la même précision avec un échantillon aléatoire simple. Certaines enquêtes, tels le Programme des enquêtes démographiques et de santé (DHS) de l'USAID, rapportent une valeur dénommée DEFT (<i>design effect</i>, en anglais), qui est la racine carrée de l'EPS. L'EPS est influencé par divers facteurs, y compris le coefficient de corrélation intra-grappe (CCI), le coefficient de variation des pondération (CV_w), la stratification de l'échantillon, le nombre moyen de répondants par grappe et l'hétérogénéité dans le nombre de répondants par grappe (Kish, 1965). L'EPS intra-strate peut être estimé par : $EPS \approx [1 + (m - 1) \times ICC][1 + CV_w^2]$ où m est le nombre moyen de répondant par grappe, et CV_w est le coefficient de variation des pondération. Notez que si $i=1$ ou $CCI=0$ et $CV_w = 0$, alors l'EPS = 1 et l'échantillon complexe fournira des estimations aussi précises qu'avec un échantillon aléatoire simple.

Taille effective d'échantillon (TEE)	<i>Taille effective d'échantillon</i> est le nombre de répondants d'un échantillon aléatoire simple qui produirait le même niveau d'incertitude que celui de l'enquête avec échantillon complexe. Lors d'une enquête employant un plan de sondage complexe (stratifié ou en grappes, ou les deux), l'amplitude de la variabilité d'échantillonnage associée avec son résultat (c'est à dire la largeur de l'intervalle de confiance à 95 %) est en général différente de celle qui aurait été obtenue avec un échantillon aléatoire simple comprenant le même nombre de répondants. La taille effective d'échantillon est la taille de l'échantillon de l'enquête complexe divisée par l'effet de plan de sondage.
Estimation (de couverture)	Évaluation de la couverture vaccinale probable d'une population, habituellement associée à un intervalle de confiance.
Foyer ou ménage	Groupe de personnes vivant et mangeant ensemble, partageant le même espace de préparation des aliments/cuisine.
Test d'hypothèse	Lors d'une comparaison formelle de couvertures, c'est le test statistique utilisé pour calculer la probabilité que la différence observée, ou une supérieure, soit observée simplement du fait de la fluctuation d'échantillonnage. Si cette probabilité est très basse la différence est considérée statistiquement significative. La couverture peut être comparée sur la base d'un seuil programmatique fixé, avec la couverture d'une autre région ou d'un autre sous-groupe, ou encore avec celle d'une période précédente ou suivante.
Objectif d'inférence	Expression du niveau de certitude souhaité des résultats de l'enquête. Les objectifs comprennent l'estimation de couverture, plus ou moins un certain pourcentage, la classification de la couverture avec une faible probabilité d'erreur, ou encore la comparaison de la couverture avec une faible probabilité de tirer une conclusion erronée.
Coefficient de Corrélation Intra-grappe (CCI)	Mesure de la corrélation intra-grappe des réponses à l'enquête, parfois appelé coefficient de corrélation intra-classe ou taux d'homogénéité (ρ). Dans la plupart des résultats d'enquête étudiés, le CCI varie entre 0 et 1. Les résultats nécessitant un accès aux services, ou modifiés par les comportements des répondants, sont souvent corrélés dans l'espace et ont des CCI plus élevés que pour d'autres résultats. Le CCI est un élément important de l'effet de plan de sondage (EPS), comme décrit dans l'annexe B. Des valeurs plus faibles du CCI induisent des valeurs plus faibles de l'EPS et vice-versa.
Différence détectable minimale	Plus petite différence de couverture détectable avec un test ayant une probabilité α d'erreur de type I et une probabilité β d'erreur de type II. C'est un terme lié à un test d'hypothèse statistique.

Echantillon complexe multi-étape	Plan d'échantillonnage comprenant plus d'une étape dans la sélection visant à identifier les répondants à interroger. Cela peut impliquer la sélection aléatoire de grappes, suivie de la sélection aléatoire de portions et finalement de la sélection aléatoire de ménages. Cela peut également conduire à stratifier l'échantillon pour conduire l'enquête au sein de chaque strate, sur la base d'une ou plusieurs étapes de sondage.
Valeur de p	Mesure de la probabilité qu'une différence observée soit uniquement due aux fluctuations d'échantillonnage. Un test d'hypothèse comprend une hypothèse nulle (par exemple qu'il n'y a aucune différence entre les groupes) et une hypothèse alternative (par exemple qu'il y a bien une différence). Même lorsque l'hypothèse nulle est vraie, et que les deux groupes ont exactement la même couverture dans leurs population-cibles, on observera néanmoins une certaine différence de couverture entre échantillons. Ce sont les fluctuations d'échantillonnage. Par exemple l'estimation de couverture d'un échantillon pourra être un peu supérieure à la valeur vraie, et un autre échantillon produire une estimation de couverture un peu inférieure à la valeur vraie. Dans une enquête on ne peut savoir avec une certitude absolue si la différence est due aux fluctuations d'échantillonnage ou bien à une différence sous-jacente entre les chiffres de couverture. La valeur de p associée à un test d'hypothèse est la probabilité d'observer un résultat du test aussi (ou plus) extrême que celui constaté dans l'échantillon exclusivement du fait des fluctuations d'échantillonnage, si l'hypothèse nulle est vraie. Lorsque la valeur de p est basse cela implique qu'il serait extrêmement improbable de trouver un échantillon avec des résultats aussi extrêmes si l'hypothèse nulle est vraie. Dans ces circonstances on rejette en général l'hypothèse nulle et l'on conclue que l'hypothèse alternative est probablement vraie. En d'autres termes une valeur faible de p telle que $p < 0,01$ signifie que nous sommes sûrs à 99 % qu'il existe bien une différence entre la couverture réelle des deux groupes. Classiquement on choisit la valeur-seuil $p < 0,05$ pour conclure à une différence raie entre les groupes. Plus la valeur de p est basse, plus le niveau de confiance est élevé. La valeur de p- est intimement liée à la taille de l'échantillon utilisé pour la comparaison. Recueillir les données dans un échantillon plus large conduit habituellement à une valeur plus faible de p.
Puissance (d'un test statistique)	Capacité à rejeter l'hypothèse nulle du test quand elle est fausse. Elle est parfois exprimée sous la forme $(1 - \beta)$ où β est la probabilité d'erreur de type II pour la valeur spécifique du paramètre testé. Voir Annexe B.

Précision	Une mesure de la proximité d'estimations provenant de différents échantillons ; elle est estimée par l'erreur type d'une seule enquête.
Unité d'échantillonnage primaire (UEP)	Groupe de répondants sélectionnés au premier pas de sondage. Dans ce manuel les UEP sont habituellement des grappes.
Echantillon aléatoire	Sélection de sujets au sein de laquelle chaque répondant éligible de la population a une chance quantifiable et non-nulle d'être sélectionné.
Seuil de couverture programmatique	Objectif ou valeur-cible de la couverture vaccinale. Dans beaucoup de campagnes de vaccination contre la rougeole ou d'activité de vaccination supplémentaire (ASV) par exemple, le but est de vacciner au moins 95 % des enfants éligibles ; le seuil programmatique est donc de 95 %. Les seuils programmatiques sont souvent utilisés comme base pour la définir l'objectif d'inférence utilisé pour la classification. Par exemple l'objectif d'enquête pourrait être l'identification des districts ayant une couverture d'ASV inférieure à 95 % ; en théorie ces districts seraient ciblés pour une intervention correctrice.
Quota d'échantillon	Echantillon au sein duquel le protocole requiert des données d'enquête d'un nombre précis de répondants dans chaque unité élémentaire d'échantillonnage. Le protocole d'enquête standard en grappe du PEV nécessite un quota d'exactly 7 répondants au sein de chacune des 30 grappes, de sorte que le travail d'interview au sein d'une grappe doit se poursuivre jusqu'à avoir interrogé exactement 7 répondants éligibles.
Nombre aléatoire	Nombre choisi au hasard.
Erreur d'échantillonnage	Incertitude estimée due à l'observation de la mesure d'intérêt dans un sous-ensemble aléatoire de la population cible.
Cadre d'échantillonnage	Ensemble des unités d'échantillonnage au sein desquelles l'échantillon sera sélectionné ; liste des noms, lieux ou autres éléments utilisés comme unité d'échantillonnage.
Unité d'échantillonnage	Unité de sélection dans le processus d'échantillonnage ; par exemple un enfant d'un foyer, un foyer dans un village, un département ou un pays. Il ne s'agit pas forcément de l'unité d'observation ou d'enquête.
Échantillonnage avec remplacement	A chaque sélection, toutes les unités ont une chance d'être choisies y compris les unités précédemment sélectionnées (sélection multiple possible).
Échantillonnage sans remplacement	Une unité ne peut être sélectionnée qu'une seule fois.

Échantillonnage auto-pondéré	Toutes les unités d'échantillonnage ont le même poids de sondage (également connue sous le terme « méthode d'échantillonnage avec probabilités égales »).
Échantillon aléatoire simple	Échantillon obtenu dans un groupement d'unités élémentaires ou de participants, au sein duquel chaque unité ou participant a une probabilité égale d'être sélectionné.
Echantillon en grappe à un degré	Echantillon au sein duquel les grappes sont choisies au hasard et dans lequel chaque répondant éligible dans les grappes sélectionnées est interrogé.
Significativité statistique	Référence par laquelle les résultats sont considérés liés au hasard ou pas.
Strate et stratification	Groupe au sein duquel les résultats sont rapportés et les paramètres importants estimés avec un niveau souhaité de précision (la taille de l'échantillon a été choisie à dessein pour le permettre). On dit qu'une étude est <i>stratifiée</i> si les répondants éligibles sont divisés en groupes mutuellement exclusifs et exhaustifs, et qu'une étude séparée est menée et rapportée pour chaque groupe. Les enquêtes de couverture sont souvent stratifiées au niveau géographique (résultats présentés par province) et démographique (résultats présentés pour les répondants des milieux ruraux et urbains dans chaque province). Lorsque l'enquête est menée dans chaque strate il est possible de regrouper les données (les résultats) des différentes strates, avec précaution et en pondérant de façon appropriée, pour fournir une estimation de la couverture nationale. Dans certaines situations les répondants sont divisés en groupes et l'enquête seulement menée dans une partie de ces groupes (par exemple uniquement dans les provinces considérées comme ayant une couverture particulièrement basse). Il peut ne pas être possible de combiner toutes les données du sous-ensemble des strates choisies à dessein (c'est à dire non choisies aléatoirement) pour estimer les résultats au niveau national.
Activité de vaccination supplémentaire (ASV)	Toute activité vaccinale conduite en plus des services de vaccination systématique.
Poids de sondage (d'échantillonnage)	Valeur indiquant pour combien chaque enregistrement ou cas comptera dans la procédure statistique. Chaque enregistrement dans un jeu de données d'une enquête peut être associé à un ou plusieurs poids de sondage, de façon à indiquer combien de répondants éligibles sont représentés par les répondants de l'échantillon. Un statisticien calcule les poids grâce à un processus en plusieurs étapes en général, comme décrit dans l'Annexe J.
Echantillon en grappe à deux degrés	Echantillon dans lequel les grappes sont choisies aléatoirement puis, au sein de chaque grappe sélectionnée, une seconde étape d'échantillonnage a lieu afin de choisir un sous-ensemble des répondants éligibles à interroger.

Erreur de type I	Terme de test de l'hypothèse statistique « rejeter à tort l'hypothèse nulle ». Dans le protocole d'enquête, on limite le risque d'erreur de type I en assignant une valeur (en général basse) au paramètre dénommé α (alpha). Il est classiquement fixé à 0,05 ou 5 %.
Erreur de type II	Terme de test de l'hypothèse statistique « ne pas rejeter à tort l'hypothèse nulle ». Dans le protocole d'enquête, on limite le risque d'erreur de type II pour une valeur donnée du paramètre testé en assignant une valeur (en général basse) au paramètre dénommé β (beta). A noter que $1 - \beta$ est la valeur de la puissance statistique du test pour cette valeur du paramètre.
Couverture vaccinale	Proportion d'individus vaccinés dans une population-cible.
Objectif de couverture vaccinale	Objectif défini pour des formations sanitaires, précisant quelle proportion des individus dans la population-cible sera vaccinée par un vaccin spécifique, sur une période donnée.
Dose valide	Dose administrée alors qu'un enfant a atteint l'âge minimum pour ce vaccin, en ayant respecté l'intervalle entre les doses préconisées par le calendrier national.
Poids de sondage	Inverse de la probabilité d'inclusion ou produit de l'inverse des probabilités de sélection à chaque degré dans un plan à plusieurs degrés.

5. Annexe B1 : Étapes du calcul de la taille d'échantillon en grappe pour une estimation ou une classification

Cette annexe est la première d'une série de trois expliquant comment calculer la taille correcte d'échantillon pour répondre aux buts de l'enquête. Ces 3 annexes comprennent les informations suivantes :

1. L'annexe B1 décrit les 6 étapes pour calculer la taille d'un échantillon en grappe pour estimer une couverture ou en effectuer une classification. Au fur et à mesure, les tableaux et les équations présentés aideront les lecteurs à calculer certains facteurs, dénommés de A à E, pouvant être multipliés les uns avec les autres pour calculer le nombre total de répondants nécessaires, le nombre de grappes, ainsi que le nombre de ménages à visiter afin d'obtenir une taille d'échantillon appropriée aux objectifs d'inférence de l'enquête.
2. L'annexe B2 fournit des équations prolongeant les tableaux de l'annexe B1. Certains lecteurs pourraient souhaiter comprendre plus en détail comment ces tableaux ont été élaborés, ou encore analyser les équations elles-mêmes. D'autres lecteurs pourraient être confrontés à une situation avec un plan de sondage inhabituel ; les équations de l'annexe B2 faciliteront l'extension des tableaux afin de répondre à ces situations.
3. L'annexe B-3 traite de l'objectif d'inférence moins courant d'établir un protocole d'enquête donnant assez de puissance pour détecter des différences de couverture, que cela soit dans le temps ou entre des sous-groupes. Ce n'est en général pas l'objectif premier d'une enquête de couverture vaccinale mais peut constituer un objectif secondaire important. Les tableaux et équations aideront le lecteur à comprendre la taille des échantillons nécessaires pour conduire des tests d'hypothèse statistique afin de comparer des couvertures.

5.1. B1.1 Modifications des lignes directrices de 2005 pour la taille d'échantillon

Ce manuel recommande d'utiliser les méthodes d'enquêtes mises à jour du Programme élargi de vaccination (PEV) pour évaluer la couverture vaccinale. Nous préférons l'utilisation de plus grands échantillons pour estimer précisément la couverture, et des échantillons plus petits pour la classification de la couverture, en recourant à un échantillonnage aléatoire pondéré. Par conséquent, utilisez les directives de ce manuel mis à jour pour calculer les tailles d'échantillon pour les enquêtes en grappe, plutôt que l'appendice C du *Manuel de référence pour les enquêtes de couverture vaccinale en grappe* de 2005. Les faiblesses suivantes ont été en particulier identifiées dans le manuel de 2005 :

1. Le manuel de 2005 présuppose que toute enquête aura un effet de plan de sondage de 2, quel que soit le nombre de répondant par grappe. Cela est trompeur. L'effet de

plan de sondage (EPS) est une fonction du coefficient de corrélation interne (CCI) et du nombre de répondant par grappe. Les coordonnateurs de l'étude n'ont aucun contrôle sur le CCI et donc s'ils modifient le protocole pour inclure plus de répondants par grappe, l'EPS augmente. Il ne reste pas stable dans tous les protocoles. Cela implique que les tableaux C1, C2 et C3 du manuel de 2005 ne sont pas tout à fait justes et ne doivent pas être utilisés.

2. Concernant les tests de changement de couverture dans le temps, le manuel de 2005 considère que la couverture passée est fournie, en ayant été mesurée précisément et sans incertitude. Ce n'est jamais le cas en pratique. La couverture passée aura été estimée par une enquête, et donc il existera un degré d'incertitude dû aux fluctuations d'échantillonnage. Par conséquent le tableau C4 du manuel de 2005 est incorrecte et ne doit pas être utilisée.
3. Dans le tableau C5, le manuel de 2005 prend pour présupposer l'emploi d'un test unilatéral pour tester une différence de couverture entre sites. Cela est incorrect, étant donné qu'un test bilatéral (nécessitant un échantillon plus grand) est presque toujours indiqué pour la comparaison entre deux sous-groupes ou sites dont la mesure est simultanée. Il est courant avant l'enquête de ne pas savoir quel sous-groupe a la couverture la plus haute, et donc de recourir à un test bilatéral. Il est rare de disposer d'éléments forts conduisant à croire qu'un sous-groupe a une couverture plus élevée et le test bilatéral représente donc une approche plus prudente.

Pour ces différentes raisons nous recommandons fortement d'utiliser les tableaux et équations de ce nouveau manuel de référence de 2015. Comme toujours, si vous avez des questions, nous recommandons de consulter un statisticien en échantillonnage lors des phases de conception et d'analyse de l'enquête.

Note succincte sur les directives pour la taille des échantillons de ce manuel de référence 2015

Les directives pour la taille des échantillons de cette annexe ont été mises à jour afin de répondre aux points cités ci-dessus et afin de rester cohérentes avec les conseils sur la taille des échantillons d'une source unique moderne : *Statistique Methods for Rates and Proportions* (troisième édition, 2003) par Joseph L. Fleiss, Bruce Levin, Myunghee Cho Paik (*Méthodes statistiques pour les taux et proportions*). Cette annexe se réfère à des équations et des pages spécifiques de ce texte.

5.2. B1.2 Calcul de la taille d'échantillon pour un sondage en grappe aux fins d'estimation ou de classification

L'annexe B1 se concentre sur l'élaboration de protocoles d'enquêtes aux fins d'estimation de la couverture ou de classement. Une *estimation* signifie estimer la couverture avec une précision désirée, à savoir une largeur maximale du demi-intervalle de confiance à 95 %. Une *classification* s'appuie sur la conduite d'un (ou plusieurs) tests unilatéraux afin de comparer la couverture avec une valeur-seuil fixée, puis sur une conclusion robuste concernant le fait que la couverture dans la population est probablement d'un côté de ce seuil (c'est à dire au-dessus ou en-dessous).

Nous recommandons un processus à six étapes pour calculer la taille d'échantillons en grappe aux fins d'estimation ou de classement (note : les tableaux des annexes B1 à B-3 sont numérotées en fonction de l'étape ou de la variable dont elles dépendent, plutôt qu'avec une numérotation séquentielle classique) :

1. Calculer le nombre de strates dans lesquelles mener l'enquête. Sera dénommé A.
2. Calculer la taille effective d'échantillon (TEE). Sera dénommé B dans les calculs ultérieurs.
3. Calculer l'effet du plan de sondage (EPS). Sera dénommé C dans les calculs ultérieurs.
4. Calculer le nombre moyen de ménages à visiter pour trouver un enfant éligible. Sera dénommé D.
5. Calculer un facteur d'inflation pour prendre en compte les non-réponses. Sera dénommé E.
6. Utiliser les valeurs colligées dans les étapes 1 à 5 pour calculer les quantités importantes pour la planification et la budgétisation de l'enquête.

Les premières fois que vous suivrez les étapes de calcul de la taille d'un échantillon en grappe, il peut être bénéfique d'utiliser la version longue du formulaire des premières pages de cette annexe, qui détaille chaque pas. A mesure que vous deviendrez familiers avec les termes et les quantités vous utiliserez probablement les deux fiches résumées figurant vers la fin de l'annexe B1.

Si vous préférez ne pas utiliser les fiches de calcul, il existe un fichier Excel pour calculer la taille des échantillons en grappe en suivant les six étapes indiquées ci-dessus. Créé par Dana Thomson, il est disponible de l'OMS, en anglais, à l'adresse : <http://www.who.int/chp/steps/resources/sampling/en/>.

5.2.1. Étape 1 : Calculer le nombre de strates dans lesquelles l'enquête doit être menée

Une *strate* est un sous-groupe de la population totale. Cela peut être un sous-groupe sur une base géographique, comme les habitants d'une même province, ou sur une base démographique, telles les femmes ou les enfants de 12 à 23 mois. Lorsque l'enquête sera achevée une estimation séparée de la couverture sera calculée pour chaque strate de l'enquête.

Si le comité de pilotage souhaite calculer les résultats pour chaque département ou district dans chaque province, et de chaque province du pays, alors l'enquête aura trois niveaux de strates géographiques. Il est utile d'envisager la démarche comme une enquête dans chaque département, répétées dans chaque département. Dans ce cas le nombre de départements est le nombre de strates. Par exemple, le Burkina Faso possède 13 provinces et 63 départements sanitaires. Si une enquête était conçue pour estimer la couverture de chaque département, cela équivaldrait à mener 63 enquêtes séparées. Les résultats de chacune de ces enquêtes pourraient être utilisés pour estimer la couverture dans les provinces et au niveau national.

Parfois les résultats sont rapportés pour des sous-groupes démographiques **au sein de sous-groupes géographiques**. Parfois cela signifie que la taille d'échantillon de chaque sous-groupe doit être suffisante pour effectuer des estimations précises dans chaque strate géographique.

Si l'ensemble de la population doit être divisé en sous-groupes et des enquêtes conduites dans chacun d'entre eux, calculer le nombre total de sous-groupes et écrivez-le dans le cadre A ci-dessous. Si par contre les résultats doivent être rapportés simplement pour un résultat global (par exemple rapportés simplement au niveau national) et non divisés, en ayant un objectif de précision par sous-groupe, alors écrivez « 1 » dans le cadre A ci-dessous. Le tableau A (vers la fin de l'annexe B1) peut aussi être utile. Remplissez-la et écrivez le nombre de strates dans le cadre A ci-dessous. Passez à l'étape 2.

5.2.2.

(A) $N_{\text{Strates}} =$ _____

5.2.3. Étapes 2 : Calculez la taille effective d'échantillon (TEE)

Bien que les sondages en grappe requièrent une taille d'échantillon plus importante que les sondages aléatoires simples, ils restent moins chers. Cela est dû au fait que le personnel de terrain a besoin de visiter moins de sites, et qu'il peut recueillir des données de plusieurs répondants pour un même site.

Cette étape permet de calculer le nombre de répondants nécessaires afin de répondre à l'objectif d'inférence de l'enquête, *si un échantillonnage aléatoire simple* des répondants était effectué. Plus avant on appellera ce chiffre *taille effective d'échantillon (TEE)*, que l'on augmentera pour prendre en compte l'effet de plan de sondage.

Tout d'abord, décidez si vous souhaitez des résultats précis dans chaque strate (nécessitant une taille d'échantillon plus grande) ou si des résultats moins précis sont acceptables pour les strates (par exemple un département) dans la mesure où l'on obtienne une précision acceptable en les regroupant aux niveau régional et national.

Voulez-vous des résultats précis pour chaque strate ?

Entourez la réponse : OUI / NON

Si oui, complétez la section intitulée « calcul de la TEE pour l'estimation de couverture ». Sinon, complétez la section appelée « calcul de la TEE pour un classement de couverture ».

l'un des objectifs d'inférence de l'enquête est de comparer les résultats de deux enquêtes (ex : comparaison temporelle ou géographique), lisez l'annexe B-3 pour obtenir la TEE pour chacune des 2 enquêtes, et inscrivez-les dans le cadre B ci-dessous.

Calcul de la TEE pour une estimation de couverture

S'il est prévu d'obtenir des estimations avec une précision donnée au niveau des strates élémentaires (par exemple un département), précisez le niveau de couverture attendu pour le vaccin ou une autre mesure d'intérêt ainsi que la précision avec laquelle la couverture devra être estimée. Inscrivez ces valeurs ci-dessous :

Couverture attendue : _____ %
Niveau de précision désiré : $\pm$ _____ %

Si vous estimez des couvertures pour diverses mesures d'égale importance, écrivez la couverture attendue pour la mesure dont le résultat attendu est le plus proche de 50 %. Utilisez le tableau B1 (vers la fin de l'annexe B1) pour trouver la TEE basée sur la couverture attendue et le niveau souhaité de précision. Par exemple, si le résultat étudié est la troisième dose d'un vaccin comprenant le DTC (DTC3), dont la couverture attendue est de 75 %, et que vous souhaitez une précision de ± 5 %, le tableau B1 indique une TEE = 340.

Écrivez la TEE dans le cadre B ci-dessous. Passez à l'étape 3.

(B) TEE = _____

Calcul de la TEE pour une classification de couverture

Si les ressources suffisantes pour obtenir un résultat très précis dans chaque strate ne sont pas disponibles, il peut être utile de choisir une taille d'échantillon sur la base de sa puissance à classer la couverture dans ces strates comme étant supérieure ou inférieure à un seuil programmatique fixé. Le résultat en sera une estimation ponctuelle de couverture et une zone de confiance, la couverture étant soit :

- très probablement inférieur au seuil programmatique
- très probablement supérieur au seuil programmatique
- pas de différence avec le seuil détectable avec un niveau de confiance élevé, avec un échantillon de cette taille.

Pour choisir la taille effective d'échantillon, déterminer le seuil d'intérêt, puis précisez la vraisemblance que l'enquête classe correctement les strates dont la couverture se trouve à une certaine distance au-dessus ou en-dessous de ce seuil. Bien sûr il serait préférable de classer correctement les strates 100 % du temps, mais cela est difficile à garantir du fait des fluctuations d'échantillonnage : certains échantillons de répondants comprendront beaucoup d'enfants vaccinés alors que d'autres de même taille, sélectionnés par la même méthode aléatoire, contribueront du fait du hasard à moins d'enfants vaccinés. C'est une caractéristique de l'échantillonnage. Bien que l'on ne puisse garantir qu'un petit échantillon permette de classer correctement chacune des strates, nous pouvons choisir une taille d'échantillon permettant très probablement une classification correcte lorsque la couverture se trouve à une distance définie au-dessus ou en-dessous du seuil. Ce principe de conception est équivalent à celui d'échantillonnage pour l'assurance qualité des lots (EAQL, ou LQAS en anglais), mais les résultats tendent à être plus clairs que ceux obtenus par EAQL en grappe.

Cette méthode nécessite l'introduction des 5 paramètres suivants, afin de trouver la TEE correspondante :

1. **Le seuil programmatique**, qui est le niveau de couverture visé. Ce peut être une valeur-cible de la couverture.
2. **Delta** est le pourcentage de couverture définissant l'écart par rapport au seuil programmatique. Si la couverture vraie est au moins éloignée de *delta* points de la valeur du seuil programmatique, on choisit une taille d'échantillon à même de classer ces départements comme ayant une couverture probablement différente de delta.

Par exemple, si le seuil programmatique est à 80 % et delta de 15 %, alors lorsque la couverture est inférieure à 65 % ($80 - 15$) on souhaite que le résultat de l'enquête soit en mesure de montrer que la couverture est très probablement inférieure à 80 %. De la même façon lorsque la couverture est supérieure à 95 % ($80 + 15$) on souhaite que le résultat de l'enquête soit en mesure de montrer que la couverture est très probablement supérieure à 80 %.

3. **La direction** indique si l'on oriente la puissance statistique pour classer correctement les strates avec une couverture de delta pour cent **au-dessus** du seuil programmatique ou de delta pour cent **en-dessous**. Si le seuil programmatique est à 80 % et que vous souhaitez être quasi-certain de classer correctement les strates avec une couverture supérieure à 90 %, alors la direction est *supérieure* et vous devez utiliser le tableau B-3 pour chercher la TEE. Si la direction est *inférieure* utilisez alors le tableau B-2. Notez que la taille effective d'échantillon de B-2 est supérieure à celle de B-3, par conséquent le choix de la prudence est d'utiliser le tableau B-2, à moins que votre objectif prioritaire soit de détecter les différences supérieures au seuil programmatique.
4. **Alpha (α)** est la probabilité qu'une strate avec une couverture vraie de sa population au niveau du seuil programmatique sera classée à tort comme très probablement au-dessus ou en-dessous du seuil.
5. **Beta (β)** est la probabilité qu'une strate ayant une couverture vraie avec un écart de delta points du seuil (tableau B-2 si *inférieur* et tableau B-3 si *supérieur*) sera classée à tort comme ayant une couverture ne différant pas du seuil. La valeur $100 \% - \beta$ est *la puissance statistique* du critère de classification.

Écrivez les valeurs ci-dessous :

Seuil programmatique : _____ %
Delta : _____ % (choisir entre 1 %, 5 %, 10 %, 15 %)
Direction : _____ (supérieur ou inférieur)
α _____ % (choisir 5 % ou 10 %)
β _____ % (choisir 10 % ou 20 %)
Puissance = $(100 \% - \beta) =$ _____ % (80 % ou bien 90 %)

Utilisez les tableaux B-2 ou B-3 (vers la fin de l'annexe B-1) pour rechercher la TEE basée sur les valeurs du seuil programmatique, du delta, de la direction, de α et de la puissance. Écrivez la TEE dans le cadre B ci-dessous. Passez à l'étape 3.

(B) TEE = _____

(B) TEE = _____

5.2.4. Étape 3: Calculer l'effet de plan de sondage (EPS)

Lorsque le plan de sondage est basé sur un échantillonnage en grappe plutôt qu'aléatoire simple on a besoin de plus de répondants afin d'obtenir la précision statistique définie à l'étape 2 ci-dessus. L'effet de plan de sondage (EPS) est un facteur nous indiquant de combien augmenter la TEE pour obtenir la précision désirée dans une grappe. L'EPS est fonction du nombre de répondants souhaité par grappe (m), du CCI et le coefficient de variation des pondérations (CV_w).

Le plan de sondage est détaillé dans Kalton et al. (2005) et Park et al. (2003), ainsi que dans plusieurs textes de Kish, y compris celui de 1987.

Trois paramètres doivent être fournis pour calculer l'EPS.

1. Le nombre de répondants souhaité par grappe (m) sera souvent entre 5 et 15, et est influencé par le nombre de personnes de chaque équipe de collecte de données sur le terrain et par la durée de l'enquête. Pour beaucoup d'enquêtes, commencez avec une valeur de 5 ou 10 et ajustez-la légèrement lors de la révision du protocole. Envisagez d'ajuster m à la baisse si le nombre de ménages à visiter par grappe ($D \times E \times m$)²³ est trop élevé pour être réalisé par une équipe unique dans la journée. Envisagez d'augmenter m si ($D \times E \times m$) correspond clairement à moins d'une journée complète de travail d'une équipe sur le terrain. Gardez également en tête le nombre de répondants souhaité par grappe. Si la population-cible est un sous-groupe limité, tels les enfants de 12 à 23 mois, alors les grappes basées sur les zones de recensement (constituées en général d'environ 200 ménages) peuvent avoir, en moyenne, un nombre total de répondants éligibles inférieur.
2. Les répondants d'une même grappe tendent à donner des réponses proches les unes des autres. Ils proviennent souvent de classes socio-économiques équivalentes, ont le même accès aux services et partagent la même mentalité vis-à-vis de ces services. Par conséquent les réponses au sein d'une grappe ont toutes chances d'être corrélées, et le degré de corrélation affecte la puissance statistique et la taille de l'échantillon. Le *coefficient de corrélation intra-grappe* (CCI) est une mesure de la corrélation des réponses au sein des grappes. Pour les activités de couverture, il varie de 0 à 1. Ce nombre affecte le calcul de la taille de l'échantillon et n'est habituellement pas connu au moment de la planification ; la valeur vraie du CCI pour toute enquête ne sera bien estimée **qu'après que les données aient été recueillies**. Pour votre planification, utilisez soit une valeur tirée d'une étude récente sur le même sujet dans un domaine d'étude équivalent, ou un chiffre prudent qui tende à exagérer ce qui est attendu sur le terrain.
3. L'effet de plan de sondage est amplifié s'il existe une variabilité importante dans les pondérations de l'enquête. Cette variabilité peut être caractérisée par le coefficient de variation (CV_w), qui correspond au rapport de l'écart-type et la moyenne des poids. Dans certains cas, il sera possible de calculer le coefficient de variation à partir d'une enquête

²³ Les paramètres D et E seront respectivement définis aux étapes 4 et 5

antérieure utilisant la même base de sondage et un plan d'échantillonnage similaire. Cette valeur pourrait être utilisée à des fins de planification.

Pour des enquêtes post-campagne (après une ASV), un CCI entre 1/24 et 1/6 semble adapté, la valeur haute (1/6=0,167) étant le versant prudent. Pour les enquêtes de vaccination systématique, un CCI entre 1/6 et 1/3 est le plus souvent adéquat, 1/3 étant l'estimation prudente. Si vous n'avez pas accès à un ensemble de pondération d'une enquête similaire permettant d'estimer un coefficient de variation pertinent, il peut être suffisant d'utiliser une valeur comprise entre 0,3 et 0,7 pour CV_w , de sorte que le terme de variance inégale de l'effet de plan de sondage ($1 + CV_w^2$) diminue jusqu'à être compris entre 1,1 et 1,5. En d'autres termes, vous pouvez augmenter l'effet de plan de sondage (et la taille de l'échantillon) de 10-50% pour anticiper l'effet de pondérations inégales. Une valeur plus grande permet une approche plus conservative qu'une petite valeur.

Précisez le nombre moyen d'enfants éligibles par grappe (m), le CCI et le CV_w . Écrivez leur valeur ci-dessous :

$m =$ _____

$CCI =$ _____

L'EPS est calculé en utilisant l'équation qui suit :

$$EPS = [1 + (m - 1) \times CCI] [1 + CV_w^2]$$

Utilisez le tableau C (vers la fin de l'annexe B1) pour trouver l'EPS à partir de m et du CCI définis précédemment. Utilisez la valeur trouvée dans le tableau C avec l'estimation du CV_w trouvé dans l'équation ci-dessus afin de calculer l'EPS.

Écrivez l'EPS dans le cadre C. Passez à l'étape 4

(C) EPS =

5.2.5. Étape 4 : Calculer le nombre moyen de ménages à visiter pour trouver un enfant éligible

Tout foyer dans la grappe n'aura pas un enfant éligible pour l'enquête. Le nombre de ménages/foyers devant être visités pour trouver au moins un enfant éligible (N_F pour trouver enfant éligible) a besoin d'être estimé avant que le travail d'enquête ne commence. Ce nombre aidera les planificateurs à savoir si la grappe (ou une portion) est suffisante pour y trouver le nombre d'enfants éligibles nécessaires pour l'enquête, de même qu'il permettra d'allouer le temps nécessaire pour achever le travail dans chaque échantillon.

Si le N_F pour trouver enfant éligible est connu ou facile à trouver à partir d'un recensement ou de données d'enquête, ce nombre devra être écrit dans le cadre D ci-dessous et le lecteur passer à l'étape 5. S'il n'est pas connu, il peut être estimé de différentes façons. Les taux de natalité, les taux de mortalité infantile ainsi que la taille des ménages sont des variables faciles à obtenir à partir de données récentes de recensement ou d'enquêtes pour aider à estimer le N_F pour trouver enfant éligible. Etudiez les équations suivantes. L'équation B1-1 estime $N_{\text{né vivant par foyer}}$, qui est utilisé dans l'équation B1-2 pour estimer N_F pour trouver enfant éligible.

$$N_{\text{né vivant per foyer}} = \frac{AE \times TN}{\left(\frac{1000}{TF}\right)} \times \frac{1000 - MI}{1000} \quad (\text{B1-1})$$

$$N_F \text{ pour trouver enfant éligible} = \frac{1}{N_{\text{né vivant per foyer}}} \quad (\text{B1-2})$$

AE est le nombre d'années d'éligibilité des enfants de la cohorte, TN est le taux de natalité pour 1 000 habitants, TF est la taille moyenne des foyers, et MI la mortalité infantile pour 1 000 naissances vivantes. Le premier terme de l'équation B1-1 estime le nombre de naissances vivantes par foyer et le second terme estime la proportion des enfants nés vivants ayant survécu à leur premier anniversaire. Le multiplicateur AE considère que tout le monde survit à son premier anniversaire et donc l'équation B1-2 sous-estime le N_F pour trouver enfant éligible. Arrondissez le résultat de l'équation B1-2 à l'entier supérieur.

Exemple 1 : supposez qu'une enquête soit prévue en Ethiopie pour estimer les niveaux de couverture pour une cohorte unique d'enfants de 12 à 23 mois. Dans l'enquête démographique et de santé (DHS) de l'USAID de 2011 pour l'Ethiopie, le taux de natalité pour 1 000 habitants avait été estimé à 34,5, la mortalité infantile pour 1 000 naissances vivantes à 59, et la taille moyenne des ménages estimée à 4,6. Le nombre d'années d'éligibilité des enfants dans la cohorte est de 1. En utilisant les équations B1-1 et B1-2 :

$$N_{\text{né vivant per foyer}} = \frac{1 \times 34,5}{\left(\frac{1\,000}{4,6}\right)} \times \frac{1\,000 - 59}{1\,000} = 0,149$$

$$N_F \text{ pour trouver enfant éligible} = \frac{1}{0,149} = 6,7$$

Environ 1 foyer sur 7 aura un enfant éligible pour cette enquête.

Exemple 2 : dans l'exemple 1, si la cohorte d'intérêt était les 1-5 ans, alors $AE = 5 - 1 = 4$ et les équations B1-1 et B1-2 donnent :

$$N_{\text{Né vivant per foyer}} = \frac{4 \times 34,5}{\left(\frac{1\,000}{4,6}\right)} \times \frac{1\,000 - 59}{1\,000} = 0,6$$

$$N_F \text{ pour trouver enfant éligible} = \frac{1}{0,6} = 1,67$$

L'élargissement de la tranche d'âge éligible se traduit par plus de ménages avec un enfant éligible. Dans cet exemple on aurait besoin de visiter deux ménages en moyenne pour trouver un enfant éligible.

Exemple 3 : dans l'exemple 1, si la cohorte d'intérêt était les 1-15 ans, alors $AE = 15 - 1 = 14$ et les équations B1-1 et B1-2 donnent :

$$N_{\text{Né vivant per foyer}} = \frac{14 \times 34,5}{\left(\frac{1\,000}{4,6}\right)} \times \frac{1\,000 - 59}{1\,000} = 2,09$$

$$N_F \text{ pour trouver enfant éligible} = \frac{1}{2,09} = 0,48$$

Elargir énormément la tranche d'âge des éligibles se traduit par encore plus de ménages avec un enfant éligible pour l'étude. Dans cet exemple tout foyer est anticipé comme ayant un enfant éligible.

En utilisant les équations B1-1 et B1-2 estimez le N_F pour trouver enfant éligible et écrivez-le dans le cadre D ci-dessous. Prenez l'avis d'un statisticien ou du bureau du recensement si les taux utilisés dans les équations B1-1 et B1-2 ne sont pas connus ou mal estimés et qu'un autre moyen d'estimer le N_F pour trouver enfant éligible est nécessaire. S'entretenir avec des collègues ayant récemment conduit des enquêtes nationales de santé infantile (paludisme, nutrition, etc.) peut également s'avérer utile.

(D) N_F pour trouver enfant éligible =

5.2.6. Étape 5 : Calculer un facteur d'inflation pour prendre en compte les non-répondants

Certains ménages avec un enfant éligible peuvent ne pas participer, soit parce que la famille vit ailleurs à la période de l'année de l'enquête, soit que la personne prenant soin de l'enfant est absente lors de la visite de l'équipe d'enquêteurs, ou bien que la personne est présente mais refuse de participer. Par conséquent, même s'il peut exister un répondant éligible dans un foyer sur sept, l'équipe peut avoir à visiter huit ou neuf ménages, en moyenne, pour chaque entretien complété.

Sur la base de l'expérience d'enquêtes récentes dans le même pays, en prenant en compte les schémas de mobilité saisonnière, spécifiez le pourcentage des ménages (ceux avec un enfant éligible) que l'on peut probablement exclure. ($P_{F \text{ éligible et non-réponse}}$). Écrivez la valeur ci-dessous :

$P_{F \text{ éligible et non-réponse}} =$		%
---	--	---

Utilisez le tableau E (près de la fin de l'annexe B1) pour trouver le facteur d'inflation ($I_{\text{Non-réponse}}$), ou le calculer en utilisant l'équation suivante :

$$I_{\text{Non-réponse}} = 100 / (100 - P_{F \text{ éligible et non-réponse}})$$

Écrivez le facteur d'inflation dans le cadre E ci-dessous. N'arrondissez pas ce résultat. Passez à l'étape 6.

$(F) \quad I_{\text{non-réponse}} =$

5.2.7. Étape 6 : Utilisez les valeurs ci-dessus pour calculer les quantités nécessaires à la planification et la budgétisation de l'enquête

Recopiez les valeurs en A à E et celle de m à partir des feuilles précédentes dans ces cadres :

A	B	C	D	E	m
N Strates	TEE	EPS	NF pour trouver enfant éligible	$I_{\text{non-réponse}}$	(voir étape 3)

1. Calculez le nombre total d'entrevues complètes nécessaire (N_{EC}) :

$$N_{EC} = \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____}$$

(A) (B) (C)

2. A partir de N_{EC} que vous venez de calculer, ainsi que de (D) et (E) dans les cadres ci-dessus, calculez le nombre total de ménages à visiter afin d'obtenir le nombre souhaité d'entrevues complétées :

$$N_F \text{ à visiter} = \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____}$$

(N_{EC}) (D) (E)

3. A partir des valeurs de (B) à (E) des cadres ci-dessus, calculez la valeur-cible de ménages à visiter par strate

$$N_F \text{ à visiter par strate} = \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____}$$

(B) (C) (D) (E)

4. A partir des valeurs de (B), (C) et m , calculez le nombre de grappes nécessaire par strate

$$N_{\text{grappes par strate}} = \text{_____} \times \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____}$$

$$(B) \quad (C) \quad m$$

5. Calculez le nombre total de foyers à visiter par grappe :

$$N_{\text{F par grappe}} = \frac{\quad}{(D)} \times \frac{\quad}{(E)} \times \frac{\quad}{m} = \quad$$

6. Calculez le nombre total de grappes dans l'enquête :

$$N_{\text{total grappes}} = \frac{\quad}{(A)} \times \frac{\quad}{N_{\text{grappes par strate}}} = \quad$$

5.2.8. Discussion

Si les quantités calculées à l'étape 6 sont compatibles avec les contraintes de budget et de temps alors arrêtez là et utilisez ces valeurs pour vos tailles d'échantillon. Félicitations pour votre plan de sondage !

Si les quantités calculées ci-dessus couteraient trop cher ou prendraient trop longtemps, il existe plusieurs changements que vous pouvez effectuer pour essayer de diminuer la taille de l'échantillon.

1. A l'étape 1, si le nombre de strates à enquêter est important, envisagez de le réduire. Par exemple, si les résultats étaient initialement souhaités par province, groupe d'âge et par sexe, considérez de stratifier uniquement par province. Vous pourrez toujours présenter l'analyse par province, groupe d'âge et par sexe mais ces résultats de sous-sous-groupes n'auront pas la précision ou la puissance suffisante permettant de les classifier.
2. A l'étape 2, l'EPS a-t-il été calculé avec des estimations avec la précision désirée ? Si oui, envisagez :
 - a) d'abaisser le niveau de précision avec lequel la couverture doit être estimée (par exemple passez de $\pm 3\%$ à $\pm 5\%$, $\pm 7\%$ ou $\pm 10\%$)
 - b) si abaisser le niveau de précision ne suffit pas à obtenir une taille d'échantillon gérable, envisagez d'utiliser les méthodes de classification du tableau B - 2 plutôt que d'estimer avec le niveau de précision du tableau B - 1.
3. A l'étape 2, si la TEE a été calculée avec les méthodes de classification, envisagez :
 - a) d'augmenter delta (c'est à dire d'augmenter la différence d'avec le seuil programmatique pour laquelle un écart pourra être détecté)
 - b) d'augmenter *alpha*
 - c) d'augmenter *beta* (c'est à dire de diminuer la puissance désirée).
4. A l'étape 3, envisagez de modifier *m* (le nombre moyen de répondant par grappe). En particulier, considérer d'ajuster *m* à la baisse si le nombre de foyer à visiter par grappe ($D \times E \times m$) est trop élevé pour être couvert par une seule équipe en une journée. Considérez d'ajuster *m* à la hausse si ($D \times E \times m$) représente bien moins qu'une journée de travail pour une équipe de terrain. Augmenter *m* peut conduire à enquêter moins de grappes alors que diminuer *m* peut amener à moins de temps (et potentiellement moins de coûts) dans certaines grappes.

5.2.9. Introduction à la feuille de calcul de taille d'échantillon des pages suivantes

Les premières fois à travers ces étapes, il vous sera utile d'utiliser les directives pas-à-pas présentées jusqu'ici dans les annexes, afin de comprendre les paramètres entrée-sortie (input/output en anglais) de taille d'échantillon et les résultats A à E. A mesure que vous deviendrez familier avec la procédure et les quantités, vous souhaiterez peut-être passer à une simple feuille pour effectuer ces calculs. La feuille de calcul de la page suivante reprend les six étapes vues plus haut. Avec encore plus d'expérience vous préférerez peut-être comparer plusieurs plans de sondage sur une même feuille. Dans ce cas, utilisez alors la fiche de comparaison rapide de la page suivante, qui permet de comparer jusqu'à 10 plans de sondage simultanément.

Feuille de calcul unique de taille d'échantillon pour une enquête en grappe

Étape	Lettre	Quantité	Donnée saisie	(Spécifications)	Résultat (tableau ou équation)
1	(A)	Nombre de strates (N_{Strates})	Aucune donnée saisie		
2	(B)	Taille effective d'échantillon (TEE) - estimation avec une précision désirée	Couverture attendue		
			Niveau de précision		
			Seuil programmatique		
			Delta & direction		
3	(C)	Effet plan de sondage (EPS)	m		
			CCI		
			CV_w		
4	(D)	Nombre de foyers à visiter pour trouver un enfant éligible (N_F pour trouver enfant éligible)	Aucune		
5	(E)	Facteur d'inflation pour Non-réponse ($I_{\text{non-réponse}}$)	P_F éligible et non-réponse		

1. Calculez le nombre total d'entrevues complètes nécessaire :

$$N_{EC} = \frac{\quad}{(A)} \times \frac{\quad}{(B)} \times \frac{\quad}{(C)} = \quad$$

2. À partir des valeurs de N_{EC} et de (D) et (E) ci-dessus, calculez le nombre total de foyers à visiter afin d'obtenir le nombre souhaité d'entrevues complétées :

$$N_F \text{ à visiter} = \frac{\quad}{(N_{EC})} \times \frac{\quad}{(D)} \times \frac{\quad}{(E)} = \quad$$

3. À partir des valeurs de (B) à (E) des cadres ci-dessus, calculez la valeur-cible de foyers à visiter par strate :

$$N_F \text{ à visiter par strate} = \frac{\quad}{(B)} \times \frac{\quad}{(C)} \times \frac{\quad}{(D)} \times \frac{\quad}{(E)} = \frac{\quad}{\quad}$$

4. A partir des valeurs de (B), (C) et m , calculez le nombre de grappes nécessaire par strate :

$$N_{\text{grappes par strate}} = \frac{\quad}{(B)} \times \frac{\quad}{(C)} \times \frac{\quad}{m} = \frac{\quad}{\quad}$$

5. Calculez le nombre total de foyers à visiter par grappe :

$$N_F \text{ par grappe} = \frac{\quad}{(D)} \times \frac{\quad}{(E)} = \frac{\quad}{m}$$

6. Calculez le nombre total de grappes dans l'enquête :

$$N_{\text{total grappes}} = \frac{\quad}{(A)} \times \frac{\quad}{N_{\text{grappes par strate}}} = \frac{\quad}{\quad}$$

Fiche de comparaison rapide de taille d'échantillon pour sondage en grappe

		Étape 1		Étape 2 (choisissez une méthode pour calculer l'EPS)					Étape 3			Étape 4	Étape 5		Étape 6							
			(A)	Méthode d'estimation	Méthode de classification			(B)				(C)	(D)		(E)	N_{EC}	N_F à visiter	N_F à visiter par strate	$N_{grappes}$ par strate	N_F par grappe	$N_{total\ grappes}$	
N° du modèle	Description de la strate	$N_{strates}$	Seuil attendu	Précision souhaitée	Seuil programmatique	Delta & direction	Alpha	Puissance	TEE	m	CCI	CV_w	EPS	N_F pour trouver enfant éligible	P_F éligible et non-réponse	$I_{non-réponse}$	$(A) \times (B) \times (C)$	$(A) \times (B) \times (C) \times (D) \times (E)$	$(B) \times (C) \times (D) \times (E)$	$(B) \times (C) / m$	$(D) \times (E) \times m$	$(A) \times N_{grappes}$ par strate
1.																						
2.																						
3.																						
4.																						
5.																						
6.																						
7.																						
8.																						
9.																						
10.																						

Tableau A : Modalités de stratification pour l'enquête

Strates élémentaires estimées	Nombre de strates	Exemple : ASV pour 3 cohortes d'âge au Burkina Faso	Votre résultat
Résultats nationaux - toutes strates combinées	1	1	
Résultats nationaux - stratification démographique	N° de classes démographiques	3 (1-4, 5-9, 10-14 ans)	
Résultats provinciaux - toutes strates combinées	ex : N° de provinces	13	
Résultats provinciaux - stratification démographique	ex : (N° de provinces) X (N° de classes démographiques)	39	
Résultats départementaux - toutes strates combinées	ex : N° de départements	63	
Résultats départementaux - stratification démographique	ex : (N° de départements) X (N° de classes démographiques)	189	

Les exemples suivants reprennent les éléments mis en relief dans le tableau A et illustrent le mode de calcul du nombre de strates.

Exemple 1a : une estimation de couverture est nécessaire pour l'Éthiopie. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 1.

Exemple 1b : une estimation de couverture est nécessaire pour Kano, au Nigéria. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 1.

Exemple 2a : des estimations de couverture par zone géographique (urbain/rural) sont nécessaires. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 2.

Exemple 2b : des estimations de couverture par tranche d'âge (1-4, 5-9, et 10-14 ans) sont nécessaires. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 3.

Exemple 2c : des estimations de couverture par sexe (garçon/fille) sont nécessaires. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 2.

Exemple 3 : campagne post-vaccinale dans 13 provinces. Le nombre de strate pour cette enquête est donc de 13.

Exemple 4 : campagne post-vaccinale dans 11 provinces, avec population-cible stratifiée par âge (1-4, 5-9, et 10-14 ans) Le nombre de strate pour cette enquête est donc de $11 \times 3 = 33$.

Exemple 5 : estimation de couverture par Zone de gouvernement local (ZGL) est nécessaire pour Kano, au Nigéria. Le nombre de strate pour cette enquête est le nombre de ZGL à Kano, qui est de 44.

Exemple 6 : estimation de couverture nécessaire en Ethiopie par zone, répartie en zones rurale ou urbaine. Le nombre de zones dans l'enquête est de 96 (3 exclues pour raison de sécurité). Le nombre de strates pour cette enquête est de $96 \times 2 = 192$.

Tableau B-1 : Taille effective d'échantillon (TEE) selon la couverture attendue et la précision désirée pour un intervalle de confiance à 95 % (IC_{95%})

Précision de l'IC _{95%}	Couverture attendue										
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30-70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
±3 %	354	518	663	788	892	1,097	892	788	663	518	354
±4 %	227	315	394	461	517	622	517	461	394	315	227
±5 %	162	216	265	306	340	401	340	306	265	216	162
±6 %	132	160	192	220	242	280	242	220	192	160	132
±7 %	110	125	147	167	182	207	182	167	147	125	110
±8 %	93	101	117	131	143	159	143	131	117	101	93
±9 %	81	83	96	106	115	126	115	106	96	83	81
±10 %	70	70	80	88	95	103	95	88	80	70	70

Note 1 : ces tailles d'échantillon sont alignées sur les équations de calcul de taille d'échantillon de la page 35 de Fleiss, Levin, and Paik (2003), *Statistical Methods for Rates and Proportions*, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Remarquez qu'au sein d'une même ligne, la TEE ne change pas pour des couvertures entre 50 % et 70 %. Ceci n'est pas une erreur dans le tableau mais plutôt le résultat de l'utilisation d'une borne supérieure prudente de $k=1$ pour le calcul de ces valeurs. A mesure que p s'éloigne de 50 %, k peut être ramené à une valeur < 1 et résulter en une taille d'échantillon réduite.

Note 2. Les valeurs de la TEE dans le tableau B-1 ont la propriété suivante : si l'échantillon d'une enquête a une TEE égale à la valeur dans le tableau, et si l'estimation de la couverture est égale à la valeur au sommet de la colonne, alors aucune des bornes de l'intervalle de confiance à 95% de Wilson avec correction de continuité (l'intervalle de confiance recommandé par Fleiss et al.) ne dépassera la valeur de la précision de l'intervalle de confiance indiquée à gauche du tableau. Par exemple, le graphique B1-3 est une représentation graphique de l'IC à 95% lorsque la TEE = 70 et la couverture estimée vaut 95%. Notez que ni la partie courte de l'IC à 95% (la partie supérieure dans ce cas), ni la partie longue de l'IC à 95% (la partie longue est toujours celle qui pointe vers 50%) ne seront plus longue que 10%. Si aucune des deux ne dépasse 10%, alors les deux ensemble ne dépasseront certainement pas 20%.

Note 3 : comme expliqué dans les *Directives pour les Sondage en Grappe du PEV* de 2005, quand l'effet de pas de sondage est de 2, un échantillon de $30 \times 7 = 210$ permettra des intervalles de confiance de l'ordre de $\pm 10 \%$. L'entrée la plus élevée de ce tableau pour une précision de $\pm 10 \%$ est 103. Si l'on multiplie 103 par l'effet d'un plan de sondage de 2, on obtient une taille totale d'échantillon par strate de 206, ce qui équivaut à 210. Donc le tableau B-1 est cohérent avec les *Directives pour les Sondage en Grappe du PEV* de 2005 concernant cet aspect important.

Note 4 : Pour des couvertures entre deux valeurs dans le tableau, afin d'adopter une attitude conservatrice, choisissez la TEE pour la couverture attendue la plus proche de 50%. Par exemple, si la couverture attendue est de 73%, on choisira la TEE associée à une couverture attendue de 70%. Si la couverture attendue est de 23%, alors on prendra la TEE associée à une couverture attendue de 25%.

Note 5 : le tableau B-1 considère la population des répondants éligibles comme très nombreuse. Lors de l'étude de couverture au sein de petites populations (par exemple sur une petite île), il peut être possible d'atteindre la précision désirée avec un échantillon plus petit en y incorporant ce qu'on appelle une *correction de population finie*. Calculez la taille effective d'échantillon à partir de le tableau B-1 et estimez la population-cible totale de l'enquête (N) (population des enfants de 12 à 23 mois dans la strate) puis calculez la TEE révisée en utilisant la formule :

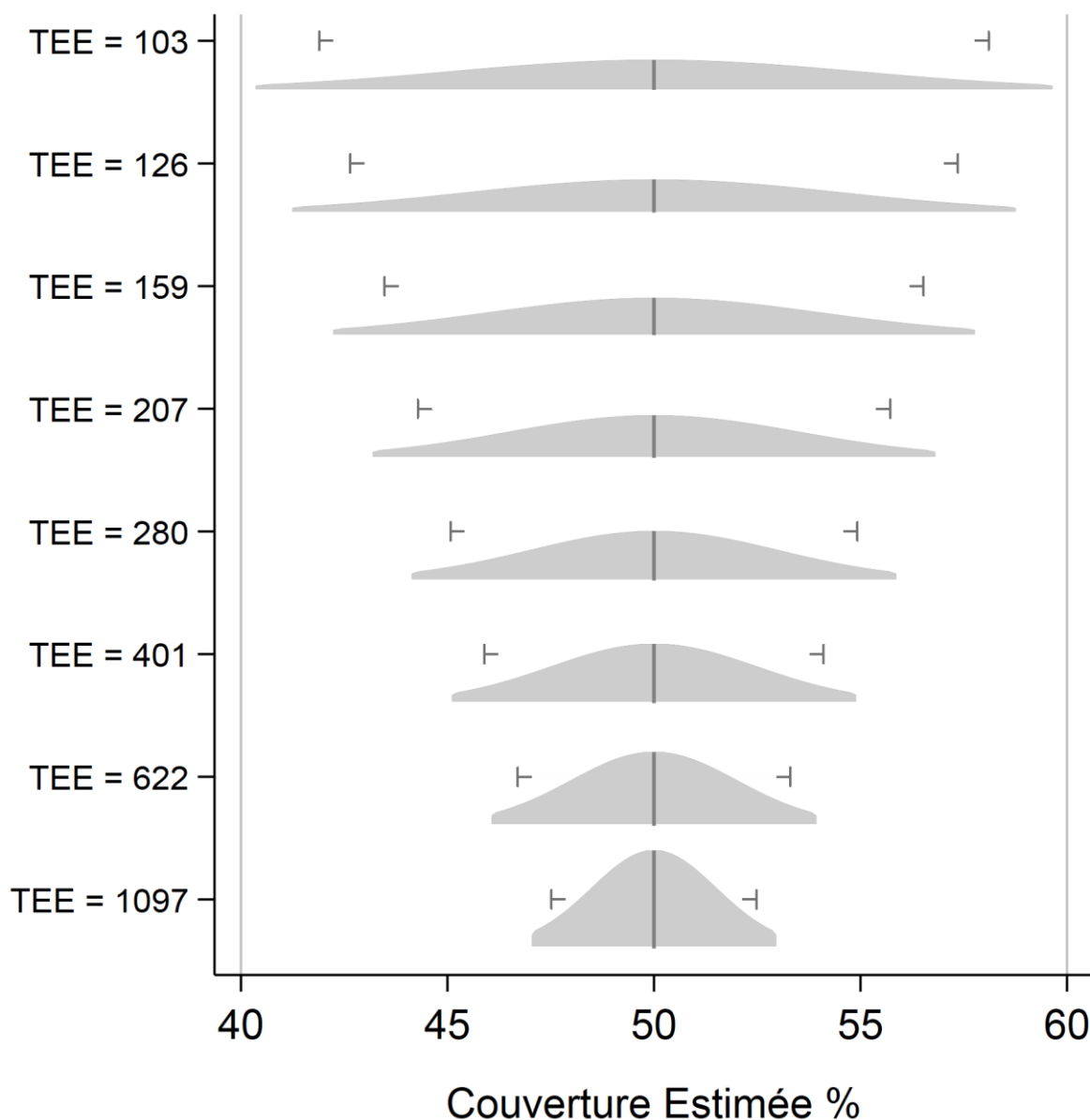
$$TEE' \geq \frac{TEE}{1 + \frac{TEE-1}{N}}$$

Remarquez que lorsque la taille de la population N est grande par rapport à la TEE de le tableau B-1, alors TEE' (taille effective d'échantillon corrigée) sera équivalent à TEE . Mais si TEE est une portion appréciable de N alors TEE' sera plus petit que TEE et la différence pourrait conduire à des coûts réduits. Vérifiez avec un statisticien ; si la correction de population finie est adaptée, utilisez la valeur de TEE' plutôt que TEE pour le facteur A dans les calculs ultérieurs de cette annexe. Notez que si la correction de population finie est utilisée pour déterminer la taille d'échantillon, cela devra être également incorporé dans l'analyse. Assurez-vous de paramétrer le programme d'analyse correctement pour prendre en compte N dans les calculs.

Les graphiques B1-1 à B1-3 illustrent les intervalles de confiance à 95 % qui seraient obtenus avec 24 des échantillons du tableau B-1. Le graphique B1-1 illustre 8 distributions de probabilité estimées avec une proportion dans l'échantillon de 50 %. Chaque distribution est tronquée aux limites de l'intervalle de confiance à 95 %. Le graphique montre également les bornes supérieures et inférieures de l'intervalle de confiance à 95 % par de petites marques.

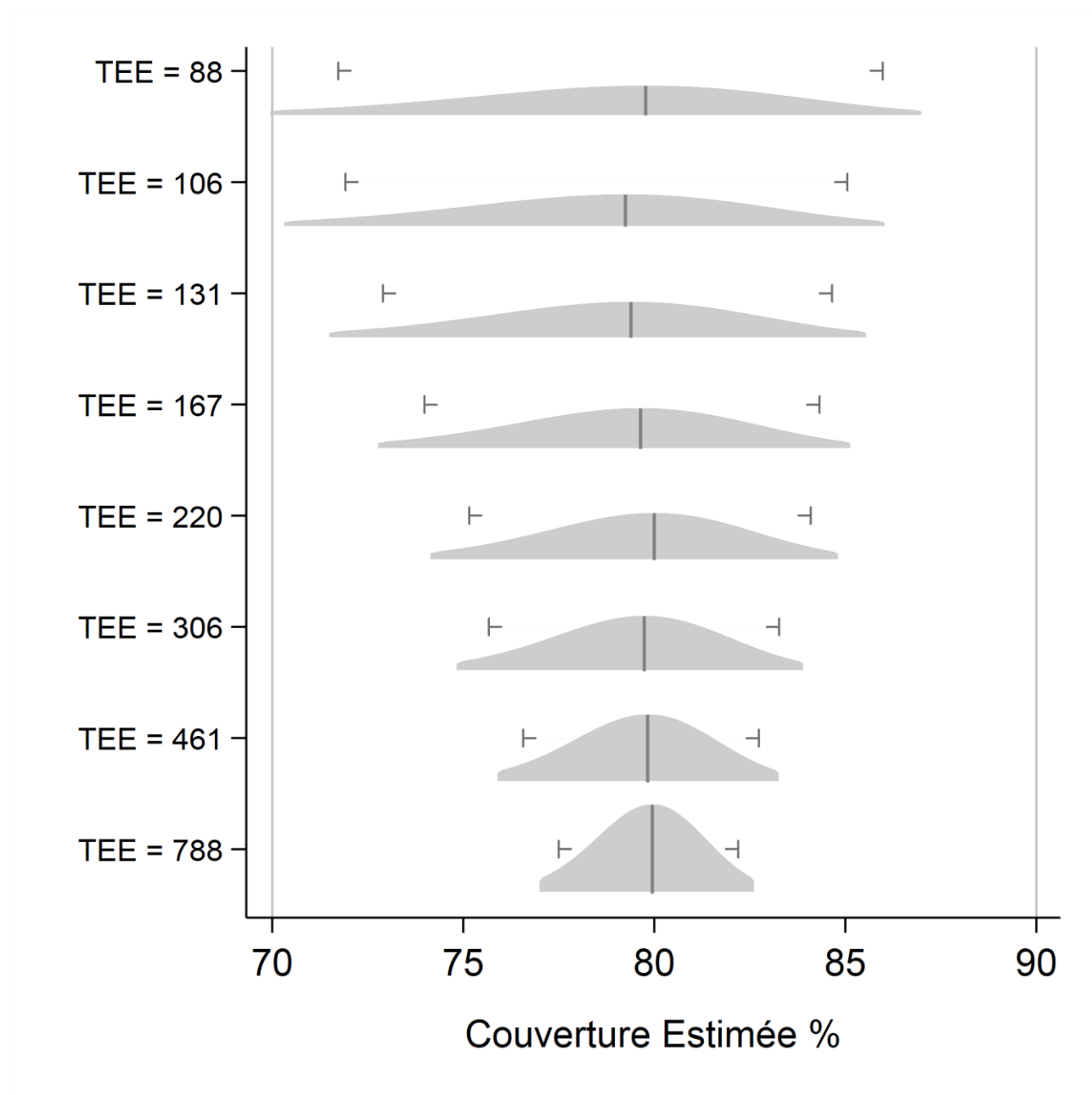
Le graphique B1-2 illustre les distributions comparables résultant d'échantillons dont la couverture était de 80 %, et le graphique B1-3 montre les distributions comparables à partir de le tableau B-1 pour une couverture dans l'échantillon de 95 %. Les distributions avec une couverture > 50 % sont asymétriques, avec l'extrémité la plus longue s'étendant dans la direction de 50 %. Les graphes montrent que le tableau B1-1 fournit les objectifs de précision spécifiés le long l'axe vertical du tableau.

Graphique B1-1 : Intervalles de confiance à 95 % pour huit échantillons avec une couverture estimée à 50 %



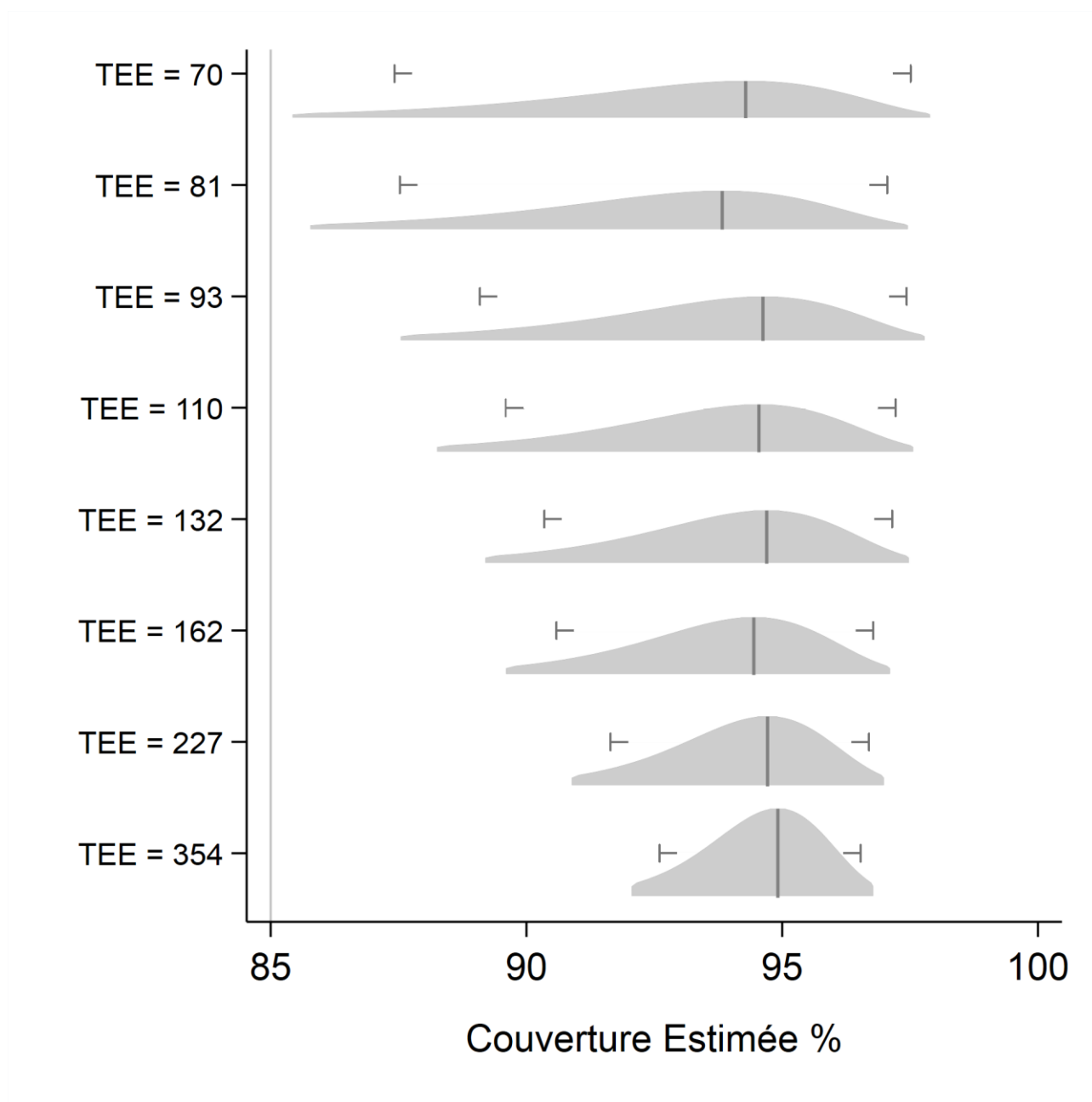
Note : TEE = Taille Effective d'Echantillon ; les distributions sont figurées en utilisant des surfaces égales et donc ceux avec un intervalle de confiance plus étroit apparaissent plus haut que les intervalles larges. Pour chaque distribution, les surfaces standardisées représentent 95 % de confiance. Les valeurs de TEE telle qu'illustrées dans le graphique ci-dessus correspondent aux celles trouvées dans le tableau B-1.

Graphique B1-2 : Intervalles de confiance à 95 % pour huit échantillons avec une couverture estimée à 80 %



Note : TEE = Taille Effective d'Echantillon ; les distributions sont figurées en utilisant des surfaces égales et donc ceux avec un intervalle de confiance plus étroit apparaissent plus haut que les intervalles larges. Pour chaque distribution, les surfaces standardisées représentent 95 % de confiance. Les valeurs de TEE telle qu'illustrées dans le graphique ci-dessus correspondent aux celles trouvées dans le tableau B-1.

Graphique B1-3 : Intervalles de confiance à 95 % pour huit échantillons avec une couverture estimée à 95 %



Note : TEE = Taille Effective d'Echantillon ; les distributions sont figurées en utilisant des surfaces égales et donc ceux avec un intervalle de confiance plus étroit apparaissent plus haut que les intervalles larges. Pour chaque distribution, les surfaces standardisées représentent 95 % de confiance. Les valeurs de TEE telle qu'illustrées dans le graphique ci-dessus correspondent aux celles trouvées dans le tableau B-1.

Tableau B-2 : Taille effective d'échantillon (TEE) pour classer une couverture comme très probablement *inférieure* à un seuil programmatique

		alpha = 10 %; puissance = 80 %	alpha = 5 %; puissance = 80 %	alpha = 10 %; puissance = 90 %	alpha = 5 %; puissance = 90 %
Seuil programmatique (%)	Delta (%)	TEE	TEE	TEE	TEE
50	1	11 368	15 555	16 521	21 506
55		11 273	15 421	16 389	21 330
60		10 953	14 978	15 929	20 725
65		10 407	14 226	15 141	19 692
70		9 636	13 165	14 024	18 230
75		8 640	11 795	12 579	16 341
80		7 418	10 115	10 804	14 023
85		5 970	8 126	8 701	11 276
90		4 296	5 827	6 269	8 100
95		2 396	3 217	3 506	4 494
50	5	469	637	674	873
55		468	635	674	872
60		458	620	661	854
65		439	593	634	818
70		411	554	595	766
75		374	502	542	696
80		328	438	476	609
85		272	362	397	504
90		208	272	304	382
95		133	169	196	241
50	10	121	163	171	221

55		122	163	173	222
60		120	161	171	220
65		116	155	166	213
70		110	146	158	201
75		102	134	146	186
80		91	119	131	165
85		78	101	113	141
90		62	79	91	111
95		44	53	64	77
50		55	74	77	98
55		56	74	78	100
60		56	74	78	100
65		54	72	77	97
70		52	68	74	93
75	15	49	63	69	87
80		44	57	63	79
85		38	49	55	68
90		32	40	46	56
95		24	28	35	41

Note 1 : le seuil programmatique est le niveau de couverture attendue.

Note 2 : delta est l'écart (en + ou en -) par rapport au seuil programmatique pour lequel vous voulez assez de puissance pour pouvoir rejeter l'hypothèse nulle. Par exemple, quand $TEE = 15\ 555$, une classification basée sur la limite de confiance supérieure classera les strates avec une couverture de 50 % de façon erronée dans seulement 5 % des cas, et aura une puissance de 80 % pour classer correctement les strates avec une couverture vraie de 49 % ou moins comme ayant une couverture basse.

Note 3 : ce tableau fournit les valeurs de TEE hautes pour tester si la couverture est inférieure au seuil programmatique (déduisez delta du seuil programmatique). Dans certaines circonstances la TEE sera légèrement plus faible si l'on teste la couverture comme étant supérieure au seuil programmatique (ajoutez delta au seuil programmatique), comme dans le tableau B-3.

Note 4 : si par exemple la taille effective de l'échantillon est de 146, sur la base de la colonne où $\alpha = 5\%$, d'une puissance = 80 %, avec un seuil programmatique = 70 % et delta = 5 %, alors on peut dire : si la couverture vaccinale vraie est au moins aussi basse que (seuil - delta) = (70 % - 10 % = 60 %) et que l'on

mène de nombreux sondages répétées, chacun avec une taille effective d'échantillon de 146, lorsqu'on calcule les limites supérieures de confiance pour toutes ces enquêtes : $100\% - \alpha\% = (100\% - 5\% = 95\%)$, on s'attend à ce que 80 % des résultats se situent en dessous de 70 %, conduisant à la conclusion correcte et robuste pour au moins 80 % de ces sondages que l'on a 95 % de confiance que la couverture de la population est inférieure à 70 %.

Bien entendu en pratique on ne conduit pas de multiples enquêtes itératives sur une même strate et l'on ne connaît pas la valeur réelle de la couverture dans la population, et donc on ne peut savoir si notre classification est correcte. Par conséquent on donne la puissance permettant une classification correcte probable par le test, et l'on accepte le risque que certains résultats de classification seront erronés du fait des fluctuations d'échantillonnage.

Tableau B-3 : Taille effective d'échantillon (TEE) pour classer une couverture comme très probablement *supérieure* à un seuil programmatique

Seuil programmatique (%)	Delta (%)	alpha=10 %; puissance = 80 %	alpha=5 %; puissance = 80 %	alpha=10 %; puissance = 90 %	alpha=5 %; puissance = 90 %
		TEE	TEE	TEE	TEE
50	1	11 368	15 555	16 521	21 506
55		11 238	15 379	16 324	21 255
60		10 882	14 894	15 798	20 575
65		10 300	14 101	14 944	19 467
70		9 493	12 998	13 761	17 930
75		8 461	11 585	12 250	15 966
80		7 203	9 864	10 410	13 572
85		5 720	7 833	8 241	10 751
90		4 010	5 492	5 743	7 500
95		2 073	2 839	2 913	3 816
50	5	469	637	674	873
55		461	626	661	857
60		444	603	634	824
65		418	568	595	773
70		383	520	542	705
75		338	460	476	620
80		285	388	397	518
85		222	302	304	398
90		149	203	196	259
50	10	121	163	171	221
55		118	159	166	215
60		113	152	158	204
65		105	142	146	190

70	10	96	129	131	171
75		83	113	113	147
80		69	93	91	119
85		51	70	64	85
50		55	74	77	98
55		53	71	74	95
60		51	68	69	89
65	15	47	63	63	82
70		42	56	55	72
75		36	48	46	60
80		28	38	35	46

Note 1 : le seuil programmatique est le niveau de couverture attendue.

Note 2 : delta est l'écart au-dessus du seuil programmatique (SP) pour lequel vous voulez assez de puissance pour pouvoir rejeter l'hypothèse nulle. Par exemple, quand $TEE = 11\,368$ une classification basée sur la limite de confiance supérieure $[(100 - \alpha) = (100 - 10) = 90 \text{ \%}]$ classifiera les strates avec une couverture de $\geq 50 \text{ \%}$ de façon erronée dans seulement 10 % des cas, et aura une puissance de 80 % pour classer correctement les strates avec une couverture vraie de 51 % ou plus comme ayant une couverture haute. En d'autres termes, si la couverture vraie est $SP + \text{Delta}$, alors un sondage basé sur la TEE aura au plus α erreurs de classifications et une puissance d'au moins $1 - \beta$.

Note 3 : ce tableau fournit les valeurs de TEE pour tester si la couverture est supérieure au seuil programmatique (ajoutez delta au seuil programmatique). Dans certaines circonstances la TEE sera légèrement plus élevée si l'on teste la couverture comme étant inférieure au seuil programmatique (déduisez delta du seuil programmatique), comme dans le tableau B-2.

Note 4 : si par exemple la taille effective de l'échantillon est de 129, sur la base de la colonne où $\alpha = 5 \text{ \%}$, d'une puissance = 80 %, avec un seuil programmatique = 70 % et delta = 10 %, alors on peut dire : si la couverture vaccinale vraie est au moins aussi basse que (seuil - delta) = $(70 \text{ \%} + 10 \text{ \%} = 80 \text{ \%})$ et que l'on mène de nombreux sondages répétés chacun avec une taille effective d'échantillon de 129, lorsque l'on calcule les limites inférieures de confiance pour toutes ces enquêtes : $100 \text{ \%} - \alpha\% = (100 \text{ \%} - 5 \text{ \%} = 95 \text{ \%})$, on s'attend à ce que 80 % des résultats se situent au-dessus de 70 %. Cela conduit à la conclusion correcte et solide pour au moins 80 % de ces sondages que l'on a 95 % de probabilité que la couverture de la population soit supérieure à 70 %.

Tableau C : Exemple d'effet de plan de sondage (EPS) pour les enquêtes de couverture

CCI	Répondants par grappe (<i>m</i>)						Description
	1	5	7	10	15	20	
0	1	1	1	1	1	1	Couverture uniforme
0,042	1	1,17	1,25	1,38	1,58	1,79	$CCI = 1/24$ très faible variation de couverture
0,167	1	1,67	2	2,50	3,33	4,17	$CCI = 1/6$ choix prudent pour enquête d'ASV
0,333	1	2,33	3	4	5,67	7,33	$CCI = 1/3$ choix prudent pour enquête de VS
1	1	5	7	10	15	20	Certaines grappes 100 % de couverture, autres 0 %

CCI : Coefficient de corrélation intra-grappe ; ASV : Activités de vaccination supplémentaire ; VS : Vaccination systématique

Note 1 : l'Effet de plan de sondage est calculé ainsi : $EPS = 1 + (m - 1) * CCI$. Pour estimer l'effet de conception, le terme de regroupement est multiplié par un terme de pondération inégale : $[1 + CV_w^2]$.

Note 2 : $CCI = 0,042$ correspond à une valeur de CCI plausible après une excellente campagne.

Note 3 : $CCI = 0,167$ correspond à une valeur implicite mais non détaillé dans les *Directives pour les Sondage en Grappe du PEV* de 2005 : un effet de plan de sondage de 2 avec 7 répondants par grappe implique que le $CCI = 1/6 = 0,167$. C'est une conséquence directe de l'équation de la note 1. Cela transcrit plus de variabilité de couverture que 0,042. Nous recommandons d'utiliser ce choix prudent pour planifier une enquête post-campagne si vous n'avez pas de bonne raison de faire autrement.

Note 4 : $CI = 0,333$ correspond à une valeur plus prudente. Dans les enquêtes de vaccination systématique on observe parfois des CCI plus élevés que 0,167 contenue implicitement dans le document de 2005, et nous recommandons par conséquent une valeur estimative prudente à 0,333, pour augmenter la probabilité que la valeur que l'on observe dans les données de l'enquête soit $\leq$ à la valeur que l'on utilise lors de la planification de l'enquête.

Note 5.

Considérons l'équation de la Note 1. Une valeur plus petite pour le CCI donnera une valeur également inférieure pour l'EPS, ce qui réduira la taille de l'échantillon requis. Il peut donc être tentant de prendre une très petite valeur. Mais il est important de se rappeler que si la valeur du CCI que l'on observe dans l'enquête est plus grand que la valeur que l'on suppose dans le calcul de la taille de l'échantillon, alors les intervalles de confiance à 95% peuvent s'avérer plus larges, ou moins précis que ce qu'on espérait avoir lors de la planification de l'enquête.

5.2.10. Tableau D : le nombre moyen de ménages à visiter pour trouver un enfant éligible

Années dans cohorte *	Taux de natalité*	Taille moyenne de ménages								
		3.5****			4.5			5.5		
		Mortalité infantile***			Mortalité infantile ***			Mortalité infantile ***		
		55	40	25	55	40	25	55	40	25
1	25	13	12	12	10	10	10	8	8	8
	30	11	10	10	8	8	8	7	7	7
	35	9	9	9	7	7	7	6	6	6
4	25	4	3	3	3	3	3	2	2	2
	30	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	35	3	3	3	2	2	2	2	2	2
9	25	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	30	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	35	1	1	1	1	1	1	1	1	1

*Nombres d'années que les enfants éligibles sont dans la cohorte

**Taux de natalité pour 1 000 personnes

***Taux de mortalité infantile pour 1 000 naissances vivantes

****Taille de ménage comprend des adultes et les enfants

Tableau E : Facteur d'inflation pour refléter les non-réponses

% attendu de ménages avec un enfant éligible où personne ne sera présent ou bien dont la personne prenant soin de l'enfant refusera de répondre	Facteur d'inflation pour les non-réponses ($I_{\text{Non-réponse}}$)
0 %	1
5 %	1,05
10 %	1,11
15 %	1,18
20 %	1,25

Si la proportion de non-réponses anticipée est supérieure à 20 %, il vaut mieux ne pas mener l'enquête. Souvenez-vous que la formule du facteur d'inflation pour non-réponses est

$$I_{\text{Non-réponse}} = 100 / (100 - P_{\text{-F éligible et non-réponse}})$$

6. Annexe B2 : Équations de taille d'échantillon pour une estimation ou une classification

Les tableaux B-1 à B-3 fournissent les tailles effectives d'échantillons (TEE) pour des combinaisons de paramètres à fournir. L'annexe B2 fournit les équations utilisées pour calculer les TEE en utilisant des paramètres différents de ceux fournis dans les tableaux. Ces équations peuvent être utilisées pour calculer la TEE en utilisant différentes valeurs pour les paramètres d'entrées que celles fournies dans les tableaux.

6.1. B2.1 Calculs explicatifs de la tableau B-1

La TEE nécessaire pour respecter les objectifs d'inférence de l'enquête est donnée par l'équation B2-1 (Fleiss et al., 2003, p35). Le tableau B1 fournit la TEE pour un intervalle de confiance à 95 % pour diverses combinaisons de couvertures attendues et de précision souhaitée.

Équation B2-1 :

$$n \geq \frac{k z_{1-\alpha/2}^2}{4d^2} + \frac{1}{d} - 2 z_{1-\alpha/2}^2 + \frac{z_{1-\alpha/2} + 2}{k}$$

dans laquelle $z_{1-\alpha}$ est la distribution normale standard évalué à $1 - \alpha$ et d est la demi-largeur désirée de l'intervalle de confiance (par exemple, si vous souhaitez que l'intervalle de confiance ne dépasse pas $\pm 10\%$, alors $d = 0,1$). Si $d \leq 0,3$, alors k est calculé à partir du tableau K, où p correspond au pourcentage de couverture attendu. Si $d > 0,3$ ou que p est inconnu, alors utilisez par prudence $k = 1$. Note : Fleiss définit d comme la largeur de l'intervalle complet alors que l'équation B2-1 et le tableau B2-1 définissent d comme la largeur d'un demi-intervalle²⁴. Cette différence explique le facteur $2d$ dans les équations de ce manuel, comparativement à celui de Fleiss. Notez également que Fleiss utilise la notation z_α pour la valeur critique de ses équations, qu'il définit comme la valeur critique de la probabilité-seuil α à l'extrémité supérieure d'une distribution normale. Les valeurs critiques résultantes des définitions de ce manuel et les valeurs obtenues à partir des définitions utilisées par Fleiss sont équivalentes.

Tableau K : Détermination de taille d'échantillon pour un intervalle de confiance de largeur prédéfinie

Si p vérifie...	Alors utilisez :
$0 \leq p < d$	$k = 8d(1 - 2d)$
$d \leq p < 0,3$	$k = 4(p + d)(1 - p - d)$
$0,3 \leq p \leq 0,7$	$k = 1$
$0,7 < p \leq 1 - d$	$k = 4(p - d)(1 - p + d)$
$1 - d < p \leq 1$	$k = 8d(1 - 2d)$

²⁴ Dans ce manuel nous utilisons des demi-intervalles par ce que plus adaptés au contexte de plan de sondage pour une couverture. On est plus enclin à dire que l'on veut estimer la couverture avec un IC à 95 % d'une largeur de 5 % qu'un IC à 95 % d'une étendue de 10 %.

Remarquez que la TEE ne change pas pour des niveaux de couverture entre 30 % et 70 %. Lorsque le niveau de couverture est considéré comme en dehors de l'intervalle [30 %, 70 %], alors une valeur de $k < 1$ peut être employée pour réduire la taille effective d'échantillon nécessaire (voir le tableau B-1 pour des exemples).

Par exemple, supposons qu'un intervalle de confiance à 95 % bilatéral soit souhaité, avec ± 6 % de précision ($d = 0,06$). Supposons également que la couverture probable soit autour de 75 %. En utilisant la valeur :

$$k = 4(0,75 - 0,06)(1 - 0,75 + 0,06) = 0,8556 \text{ (de tableau K), donc :}$$

$$n \geq \frac{(0,8556)1,96^2}{(4)0,06^2} + \frac{1}{0,06} - (2)1,96^2 + \frac{1,96 + 2}{0,8556} = 241,9$$

Arrondissez au nombre entier supérieur d'enfant, de façon à ce que la TEE soit $n \geq 242$. Avec cette TEE, si un échantillon au hasard était choisi, alors un intervalle de confiance à 95 % sera au maximum d'une étendue de ± 6 % pour toute valeur de couverture supérieure à 75 %.

6.2. B2.2 Calculs explicatifs pour les tableaux B-2 et B-3

Si des ressources suffisantes ne sont pas disponibles pour obtenir des résultats très précis dans chaque strate, il peut être utile de choisir une taille d'échantillon basée sur la puissance d'utilisation d'un test unilatéral pour classer la couverture de ces strates comme supérieure ou inférieure à un seuil programmatique fixé. La couverture sera alors :

- très probablement inférieure au seuil programmatique
- très probablement supérieure au seuil
- non-différentiable du seuil en tout confiance, avec la taille d'échantillon de ce sondage.

Cette approche requiert l'apport de 5 paramètres de façon à calculer la TEE correspondante. Ils sont définis de la manière suivante :

1. Le seuil programmatique (SP ou P_0) est le niveau de couverture d'intérêt, telle la couverture désirée ou le niveau de couverture attendu.
2. Delta est le pourcentage de couverture définissant la distance au seuil programmatique. Si la couverture vraie est au moins distante de delta points du seuil programmatique, alors nous choisirons une taille d'échantillon à même de classer les départements comme ayant des couvertures probablement différentes de delta. Par exemple, si le seuil programmatique est à 80 % et delta de 5 %, alors lorsque la couverture est de $80 \% - 5 \% = 75 \%$ (ou moins) ou $80 \% + 5 \% = 85 \%$ (ou plus), vous souhaitez que les résultats du sondage soient à même de montrer que la couverture est respectivement très probablement inférieure ou supérieure à 80 %.
3. La direction indique si l'on oriente la puissance statistique pour classer correctement les strates avec une couverture de delta pour cent au-dessus du seuil programmatique ou de delta pour cent en-dessous. Si le seuil programmatique est à 80 % et que vous souhaitez être quasi-certain de classer correctement les strates avec une couverture supérieure à 90 %, alors la direction est *supérieure* et vous devez utiliser le tableau B-3 pour chercher la TEE. Si la direction est *inférieure* utilisez alors le tableau B-2. Notez que la taille effective d'échantillon de B-2 est supérieure à celle de B1-6, par conséquent le choix de la prudence est d'utiliser le tableau B-2, à moins que votre objectif prioritaire soit de détecter les différences supérieures

au seuil programmatique.

4. Alpha (α) est la probabilité qu'une strate avec une couverture vraie de sa population au niveau du seuil programmatique sera classée à tort comme très probablement au-dessus ou en-dessous du seuil.
5. Beta (β) est la probabilité qu'une strate avec une couverture vraie ayant un écart de delta points du seuil sera classée à tort comme ayant une couverture ne différant pas du seuil. La valeur $100 \% - \beta$ est la *puissance statistique* du critère de classification.

Les tableaux B-2 et B-3 fournissent la TEE pour plusieurs combinaisons des 5 paramètres d'entrée. Les étapes ci-dessous peuvent être utilisées pour calculer la TEE pour d'autres combinaisons de paramètres (Fleiss et al., 2003, p32).

- Étape 1 : écrivez les valeurs des 5 paramètres définis ci-dessus (seuil programmatique, delta, direction, alpha et beta).
- Étape 2 : si vous testez si la couverture est *inférieure* à un seuil, calculez $P_1 = P_0 - \text{delta}$. Si vous testez si la couverture est *supérieure* à un seuil, calculez $P_1 = P_0 + \text{delta}$.
- Étape 3 : utilisez l'équation B2-2 pour calculer n' , la TEE sans correction de continuité.
- Étape 4 : utilisez l'équation B2-3 pour calculer n , la TEE avec correction de continuité.

Équation B2-2 :

$$n' \geq \left[\frac{z_{1-\alpha}\sqrt{P_0(1-P_0)} + z_{1-\beta}\sqrt{P_1(1-P_1)}}{P_1 - P_0} \right]^2$$

où z_{1-x} est la distribution normale standard évaluée à $1 - x$

Équation B2-3 :

$$n \geq \frac{n'}{4} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2}{n' |P_1 - P_0|}} \right)^2$$

Par exemple, supposons que la couverture-cible soit de 85 % (c'est à dire $SP = 0,85$), $\text{delta} = 10 \%$, $\alpha = 5 \%$ et $\beta = 20 \%$ ($\text{puissance} = 100 \% - 20 \% = 80 \%$). Si l'on souhaite classer les couvertures comme étant très probablement inférieures au seuil programmatique (direction *inférieure*), alors nous calculons $P_1 = 0,85 - 0,1 = 0,75$ et trouvons :

$$n' \geq \left[\frac{1,645\sqrt{0,85(1-0,85)} + 0,842\sqrt{0,75(1-0,75)}}{0,75 - 0,85} \right]^2 = 90,6$$

Arrondissez n' au nombre d'enfant entier le plus proche et introduisez-le dans l'équation B2-3 pour trouver :

$$n \geq \frac{91}{4} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2}{91|0,75 - 0,85|}} \right)^2 = 100,8$$

Arrondissez de nouveau au nombre entier d'enfant le plus proche, de sorte que TEE est $n \geq 101$. Avec cette TEE, si des sondages aléatoires simples itératifs était effectués dans une population dont la couverture vraie est inférieure ou égale à 75 %, alors la BSC à 95 % $100 \cdot (1 - \alpha)$ tomberait en-dessous de 85 % dans au

moins $100 \cdot (1 - \beta) = 80\%$ des sondages. Cela signifie que le test unilatéral aura une puissance de 80 % de détecter une différence d'au moins 10% et que la probabilité d'erreur de type I (conclure à tort que la couverture est $< 85\%$ quand la couverture vraie est $\geq 85\%$) serait $\leq \alpha = 5\%$.

Si vous vouliez classer une couverture comme très probablement supérieure au seuil programmatique (direction *supérieure*), alors nous calculons $P_1 = 0,85 + 0,10 = 0,95$ et trouvons :

$$n' \geq \left[\frac{1,645\sqrt{0,85(1-0,85)} + 0,842\sqrt{0,95(1-0,95)}}{0,95 - 0,85} \right]^2 = 59,4$$

Arrondissez n au nombre entier d'enfant le plus proche et introduisez-le dans l'équation B2-3 pour trouver

$$n \geq \frac{60}{4} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2}{60|0,95 - 0,85|}} \right)^2 = 69,6$$

Arrondissez de nouveau au nombre entier d'enfant le plus proche de sorte que la TEE est $n \geq 70$. Avec cette TEE, si des sondages aléatoires simples itératifs était effectués dans une population dont la couverture vraie est supérieure ou égale à 95 %, alors la BIC à 95 % $100 \cdot (1 - \alpha)$ tomberait en-dessous de 85 % dans au moins $100 \cdot (1 - \beta) = 80\%$ des sondages. Cela signifie que le test unilatéral aura une puissance de 80 % de détecter une différence d'au moins 10 % vers le haut et que la probabilité d'erreur de type I (conclure à tort que la couverture est $> 85\%$ quand la couverture vraie est $\leq 85\%$) serait $\leq \alpha = 5\%$.

7. Annexe B3 : Équations de taille d'échantillon pour une comparaison spatiale ou entre sous-groupes et pour une comparaison temporelle

Les annexes B1 et B2 traitaient de plan de sondage unique afin de répondre à l'objectif d'inférence. L'annexe B3 explique comment calculer une taille d'échantillon pour une enquête visant à comparer soit (1) les sous-groupes d'une même enquête (tels urbain ou rural), (2) les deux enquêtes simultanées (une enquête pour chaque site, Province A et Province B) ou (3) les résultats de deux enquêtes conduites à des moments différents (à savoir, évolution temporelle). La comparaison temporelle implique soit deux enquêtes à réaliser (à des moments différents) ou une enquête passée et une enquête à réaliser. Des trois types de comparaison, les deux premières sont les plus simples.

Quel que soit le type de comparaison, afin de conduire une comparaison entre enquêtes qui ait du sens, de nombreux éléments doivent être équivalents entre les deux enquêtes :

- les deux enquêtes doivent recourir à des échantillons aléatoires sélectionnés de la même façon, en utilisant les mêmes critères d'éligibilité
- toutes deux doivent utiliser une méthodologie similaire sur le terrain, ainsi que des formulaires et des formations équivalents. Les deux doivent avoir grossièrement les mêmes proportions de répondants avec preuve de vaccination par carte ou de mémoire de la personne qui prend soin de l'enfant.

En d'autres termes les sources de biais ou d'erreur non-aléatoire doivent être extrêmement proches pour pouvoir attribuer les différences observées à une amélioration effective de la couverture vaccinale. Nous ne recommandons pas la conduite de grandes enquêtes ad hoc, onéreuse, dont l'objectif primaire d'inférence serait de mesurer le changement avec une enquête passée s'il y a des interrogations concernant les détails de la conduite ou la qualité de celle-ci.

Si vous prévoyez deux enquêtes simultanées au sein de sous-groupes différents et que vous pouvez contrôler la qualité et la mise en œuvre des deux, alors les sources de biais ou d'erreur non-aléatoire seront probablement équivalents entre les deux études. Il peut y avoir des différences de CCI entre les deux sous-groupes, ainsi qu'en matière de taille d'échantillon ; ces deux aspects sont pris en compte dans les directives présentées ici.

L'étude de différence de couverture temporelle est optimale si vous planifiez deux futures études, l'une maintenant et l'autre d'ici quelques années, de façon à contrôler la qualité et la mise en œuvre des deux études. Dans ce contexte, il peut être possible de tirer des conclusions pertinentes entre études dans le temps. Les directives présentées ici peuvent aider à planifier pour de telles circonstances. La comparaison est plus ardue quand une enquête a déjà eu lieu dans le passé et que vous souhaitez réaliser une nouvelle enquête visant à montrer que la couverture s'est améliorée. Certains aspects ayant affecté l'enquête passée peuvent ne pas être documentés ou difficile à cerner. **De nombreux aspects peuvent différer entre les deux études, de sorte qu'il sera difficile de tirer des conclusions robustes que les différences de couverture observées sont dues à des différences de couverture sous-jacentes entre les populations et non à d'autres différences de plan de sondage et de mise en œuvre.**

Les méthodes de calcul de taille d'échantillon nécessaire pour mener des comparaisons entre deux enquêtes futures (conduites à différents moments) sont similaires aux méthodes de calcul de taille

d'échantillon nécessaire pour mener des comparaisons entre sous-groupes d'une même enquête ou entre deux enquêtes simultanées (chaque enquête dans un lieu différent). La section suivante de cette annexe discute de ces méthodes. Les méthodes de calcul de taille d'échantillon nécessaire pour comparer une étude passée et une étude à réaliser sont discutées vers la fin de l'annexe.

7.1. B3.1 Test de la différence de couverture vaccinale entre sites ou sous-groupes, ou entre deux futures études

Dans cette section nous utilisons le terme *entre les sites*, qui peut correspondre à des groupes ou à deux enquêtes futures.

Le tableau B-4 indique les tailles d'échantillon effectives pour mener deux enquêtes de taille identique aux fins de détecter une différence statistiquement significative de couverture entre deux lieux. Les tailles effectives d'échantillon indiquées sont pour *chaque* enquête. Les tailles d'échantillon sont pour un test bilatéral, pour lequel l'hypothèse nulle est que la couverture est identique aux deux endroits, et l'hypothèse alternative que les couvertures diffèrent. Comme pour les comparaisons précédentes, *alpha* est la probabilité d'erreur de type I, conclure à tort à une différence entre les couvertures. *Beta* est la probabilité d'erreur de type II, conclure à tort qu'il n'y a pas de différence entre les couvertures alors que la différence entre les populations est d'au moins *delta*. *Delta* est la quantité de l'écart pour laquelle vous souhaitez pouvoir montrer une différence, *P1* étant la valeur basse de couverture, si une différence existe bien.

Par exemple, si vous conduisez des enquêtes dans les Provinces A et B, chacune avec une taille effective d'échantillon de 1 291 répondants, avec une couverture attendue dans une province de 70 %, vous aurez alors une puissance de 80 % de détecter une différence statistiquement significative avec un test bilatéral si la prévalence vraie était de 75 % ou plus dans l'autre province. La probabilité d'erreur de type I, conclure à tort à une différence sera au maximum *alpha*, ou 5 %.

Les équations détaillées dans le texte à la suite du tableau B - 4 fournissent un moyen de calculer les tailles d'échantillons pour des paramètres non couverts par le tableau ou pour des tailles d'échantillon inégales entre les deux sites. Ces équations aident à calculer la taille effective d'échantillon (TEE) nécessaire pour donner la puissance nécessaire au test d'hypothèse. Utilisez les équations de cette section pour calculer une TEE appropriée, puis retournez à l'annexe B1 pour calculer C (effet de plan de sondage), D (nombre de foyers nécessaires pour trouver un répondant éligible) et E (facteur d'inflation pour non-réponses). Vous pourrez alors introduire la TEE de cette section en tant que facteur B, et poursuivre avec les calculs indiqués dans l'étape 6 de l'annexe B1.

Notez que ces équations sont pour des tests bilatéraux. Si deux études futures doivent être conduites à des moments différents, et que l'objectif est d'estimer si la couverture a augmenté dans le temps (test unilatéral), utilisez une valeur critique de $z_{1-\alpha}$ dans l'équation B2-1. Cela pourra conduire à des tailles d'échantillon plus petites.

Tableau B-4 : Taille effective d'échantillon (TEE) pour des enquêtes de même taille utilisant un test bilatéral pour différence de couverture entre deux endroits ou sous-groupes, ou pour deux études futures

		alpha = 10 %; puissance = 80 %	Alpha = 5 %; puissance = 80 %	Alpha = 10 %; puissance = 90 %	Alpha = 5 %; puissance = 90 %
P1 (%)	Delta (% au-dessus de P1)	TEE	TEE	TEE	TEE
50	1	31 109	39 440	43 013	52 730
55		30 738	38 969	42 500	52 100
60		29 749	37 713	41 129	50 418
65		28 141	35 672	38 903	47 687
70		25 915	32 846	35 820	43 904
75		23 071	29 236	31 880	39 070
80		19 609	24 840	27 084	33 186
85		15 528	19 660	21 432	26 251
90		10 829	13 695	14 923	18 265
95		5 512	6 944	7 558	9 228
50	5	1 273	1 605	1 747	2 134
55		1 248	1 574	1 713	2 092
60		1 198	1 511	1 644	2 008
65		1 124	1 417	1 541	1 882
70		1 025	1 291	1 404	1 714
75		901	1 134	1 233	1 504
80		753	945	1 027	1 252
85		580	726	787	957
90		382	474	513	621
95		157	190	204	242
50	10	325	408	442	538
55		316	396	429	523
60		300	376	408	496

65		279	349	378	460
70		251	313	339	412
75		217	270	292	354
80		177	219	237	286
85		130	160	172	207
90		77	93	99	117
50		147	183	198	240
55		141	176	190	230
60		133	165	179	216
65	15	122	151	163	198
70		108	134	144	174
75		92	113	121	146
80		72	88	95	114
85		50	60	64	76

Note 1. P1 est la couverture estimée de l'une des deux enquêtes.

Note 2. Delta est la différence au-delà de P1 à partir de laquelle l'enquête aura la puissance suffisante pour rejeter l'hypothèse nulle. Si la couverture vraie est P1 + delta sur un site, alors un sondage avec la TEE aura au plus alpha probabilité d'erreur de type I et une puissance d'au moins 1 - beta.

Note 3. Ce tableau fournit la TEE pour chaque enquête lorsque le ratio (r) des tailles d'échantillon est de 1:1 (donc échantillons de taille égale). Si un site est anticipé comme ayant une taille d'échantillon supérieure ou inférieure à l'autre (donc $r \neq 1$), alors la TEE de ce tableau ne doit pas être utilisée, et les calculs additionnels décrits ci-dessous sont nécessaires.

Détail des calculs pour le tableau B-4

Pour calculer la taille d'échantillon nécessaire pour tester la différence de couverture vaccinale entre deux lieux ou sous-groupes, ou entre deux futures enquêtes, utilisez la procédure multi-étape suivante (Fleiss et al., 2003, p76) :

1. Tout d'abord, notons n_1 la taille effective d'échantillon de la première population et rn_1 la taille effective d'échantillon de la deuxième population ($0 < r < \infty$), où r est défini à l'avance.

Soit P_1 le pourcentage de couverture dans l'échantillon de la population 1, P_2 le pourcentage de couverture dans l'échantillon de la population 2 et $\bar{P} = (P_1 + rP_2)/(r + 1)$. Si les proportions sous-jacentes des deux populations ne sont pas différentes, alors le risque de conclure à tort qu'il existe une différence est d'environ α (probabilité d'erreur de type I).

D'autre part, si les proportions sous-jacentes des deux populations sont en fait P_1 et $P_2 \neq P_1$, alors la chance de conclure à raison que les deux proportions sont différentes est $1 - \beta$ (la puissance du test). Dès lors la taille effective d'échantillon pour la première population (sans utiliser de correction de continuité) est calculée en utilisant l'équation B3-1.

Équation B3-1

$$n_1' \geq \frac{\left\{ z_{1-\alpha/2} \sqrt{(r+1)\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{rP_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right\}^2}{r(P_2 - P_1)^2}$$

La taille effective d'échantillon nécessaire pour la seconde population (sans utiliser de correction de continuité) est calculée en utilisant l'équation B3-2.

Équation B3-2

$$n_2' = rn_1'$$

2. Ensuite une correction de continuité est appliquée à n_1' afin de fournir le degré de signification et la puissance désirés. Dès lors la taille effective d'échantillon pour la première population est calculée en utilisant l'équation B3-3. Notez que cette valeur correspond à celle écrite dans le cadre B de l'étape 2 dans l'annexe B1.

Équation B3-3

$$n_1 \geq \frac{n_1'}{4} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \frac{2(r+1)}{n_1' r |P_2 - P_1|}} \right\}^2$$

La TEE requise pour la deuxième population est alors calculée à partir de l'équation B3-4 et également ajoutée au cadre B. De nouveau, notez que cette valeur correspond à celle écrite dans le cadre B de l'étape 2 dans l'annexe B1.

Équation B3-4

$$n_2 = rn_1$$

3. Enfin, la taille d'échantillon pour sondage en grappe dans les deux populations sera ajustée pour prendre en compte l'échantillonnage en grappe. Après avoir estimé le CCI et CV_w pour chacune des populations, l'effet de plan de sondage (EPS) pour chacune des populations peut être calculé pour une valeur de m (nombre d'enfants échantillonné par grappe) en utilisant l'équation B3-5. Notez que ces valeurs correspondent à celles qui seraient écrites dans le cadre C de l'étape 3 dans l'annexe B1.

Équation B3-5

$$EPS_1 = [1 + (m_1 - 1)CCI_1][1 + CV_{w1}^2]$$

$$EPS_2 = [1 + (m_2 - 1)CCI_2][1 + CV_{w2}^2]$$

Les tailles d'échantillons nécessaires pour les deux populations, prenant en compte l'échantillonnage en grappe, sont calculées en utilisant l'équation B3-6. Notez que ce calcul est le résultat de la multiplication des valeurs des cadres B et C de l'annexe B1. Envisagez aussi de multiplier les résultats de l'équation B3-6 par les facteurs reflétant le nombre de foyers devant être visités afin de trouver un répondant éligible (cadre D de l'étape 4 dans l'annexe B1) et par le facteur d'inflation pour non-réponses (cadre E de l'étape 5 dans l'annexe B1), afin d'avoir une idée plus précise de la taille nécessaire des échantillons en grappes.

Équation B3-6

$$n_{1grappe} \geq EPS_1 * n_1$$

$$n_{2grappe} \geq EPS_2 * n_2$$

Par exemple, supposons que deux strates dans un même pays doivent être comparées entre elles pour tester si la couverture dans une strate est supérieure de 10 % à celle de l'autre. Supposons qu'une strate a une couverture estimée de 70 % et que vous fixiez alpha tel que $\alpha = 0,05$, donc qu'il n'y a pas plus de 5 % de risque que le test conclu à tort que les deux strates diffèrent pour la couverture alors que ce n'est pas le cas. Vous souhaitez qu'il y ait 80 % de chance ($\beta = 0,2$) que le test conclue à une différence lorsqu'elle est d'au moins 10 %.

Supposons que l'échantillon de la seconde strate nécessite d'être de 1,5 fois la taille de celui de la première strate ($r = 1,5$). Calculez d'abord $\bar{P} = (P_1 + rP_2)/(r + 1) = (0,7 + 1,5*0,8)/(1,5 + 1) = 0,76$. En utilisant les équations B3-1 et B3-2, calculez :

$$n_1' \geq \frac{\left\{1,96\sqrt{(1,5 + 1)0,76(1 - 0,76)} + 0,842\sqrt{(1,5)0,7(1 - 0,7) + 0,8(1 - 0,8)}\right\}^2}{1,5(0,8 - 0,7)^2} = 241,6$$

$$n_2' \geq (1,5)242 = 363$$

Arrondissez et remplacez n_1' dans les équations B3-3 et B3-4 pour obtenir

$$n_1 \geq \frac{242}{4} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2(1,5 + 1)}{294(1,5)|0,8 - 0,7|}} \right]^2 = 258,4$$

$$n_2 \geq (1,5)259 = 388,5$$

Donc, après avoir arrondi au chiffre entier supérieur, la TEE pour la première strate avec une couverture estimée de 70 % est $n_1 \geq 259$ et la TEE pour la deuxième strate est $n_2 \geq 389$. Notez que ces valeurs correspondent à celles qui seraient écrites dans le cadre B de l'étape 2 dans l'annexe B1. Afin d'obtenir les tailles d'échantillons en grappe nécessaires, la TEE doit être multipliée par les valeurs correspondantes des cadres C à E de l'annexe B1.

B3.2 Tester l'augmentation de couverture dans le temps, lorsque l'enquête initiale a été menée dans le passé

Sous réserve des avertissements fournis plus haut concernant la difficulté de comparer la couverture de deux enquêtes conduites à des moments différents, par des équipes et avec des méthodes différentes, cette section des annexes vous oriente afin de dimensionner une enquête de comparaison unilatérale entre deux enquêtes dont l'une a déjà eu sa couverture mesurée.

Contrairement aux comparaisons précédemment vues, cette tâche offre beaucoup moins de flexibilité. Lorsque l'on doit comparer deux enquêtes et que l'une a déjà été menée, il n'y a aucune flexibilité pour la taille effective d'échantillon nécessaire pour répondre à l'objectif d'inférence de l'étude comparative, étant donné que la taille effective de l'échantillon de la première étude est fixée et non négociable. Si la taille effective d'échantillon nécessaire dans la seconde enquête pour répondre à l'objectif d'inférence est trop grande et par conséquent trop chère ou trop longue, l'objectif d'inférence devra être modifié.

Si par exemple un pays prévoit de mener deux enquêtes séparées dans le futur de façon à pouvoir en comparer les résultats, les planificateurs de l'enquête pourraient décider de (1) conduire deux enquêtes de même taille, (2) conduire une grande enquête d'abord, suivie d'une plus petite ou (3) mener une plus petite initiale et une plus grande ensuite. En fonction des contraintes budgétaire et de temps, il existe beaucoup de flexibilité dans la planification de ces deux études de façon à répondre à l'objectif d'inférence. Lorsque l'une des enquêtes a déjà eu lieu, il n'existe plus de flexibilité avec la taille effective d'échantillon nécessaire pour répondre à l'objectif d'inférence de l'enquête comparative puisque la taille effective d'échantillon a déjà été fixée.

Les équations ci-dessous aident à calculer la taille effective d'échantillon (TEE) nécessaire pour obtenir la puissance adéquate pour le test d'hypothèse. Utilisez les équations rassemblées dans cette section pour calculer une TEE appropriée, puis retournez à l'annexe B1 pour calculer C (effet plan de sondage), D (nombre de ménages nécessaires pour trouver un répondant éligible) et E (facteur d'inflation pour non-réponses). Vous pourrez alors introduire la TEE de cette section en tant que facteur B, et poursuivre avec les calculs indiqués dans l'étape 6 de l'annexe B1.

Pour calculer la taille d'échantillon en grappe nécessaire pour tester un accroissement de couverture vaccinale dans le temps depuis une enquête antérieure, utilisez la procédure multi-étape suivante (Fleiss et al., 2003, pp. 72, 78). Notez que l'équation dans l'ouvrage de Fleiss teste pour une *différence dans le temps*, et donc une valeur critique de test bilatéral y est employée. Ce manuel teste un accroissement de couverture dans le temps, et donc une valeur critique unilatérale est utilisée.

1. Tout d'abord, convenons que les tailles effectives d'échantillon de chaque enquête n_1 et n_2 soient égales et de valeur n (les corrections pour prendre en compte les tailles inégales d'échantillon effectif seront effectuées à une étape ultérieure). Soit P_1 le pourcentage de couverture dans l'échantillon de la population 1 (la 1ère étude), P_2 le pourcentage de couverture dans l'échantillon de la population 2 (l'enquête objet de la planification) et $\bar{P} = (P_1 + P_2)/2$. Si la proportion sous-jacente de l'échantillon 2 n'est pas plus grande que celle de l'échantillon 1, sans que la couverture ait augmenté dans le temps, alors le risque de conclure à tort que la proportion 2 est supérieure à de la proportion 1 est d'environ α (probabilité d'erreur de type I). D'autre part, si les proportions sous-jacentes des deux populations sont en fait P_1 et $P_2 > P_1$, alors la chance de conclure à raison que la proportion 1 est inférieure à la proportion 2 est $1 - \beta$ (la puissance du test). Dès lors la taille effective d'échantillon pour la première population (sans utiliser de correction de continuité) est calculée en utilisant l'équation B3-7.

Équation B3-7

$$n' \geq \frac{\left\{ z_{1-\alpha} \sqrt{2\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right\}^2}{(P_2 - P_1)^2}$$

2. Ensuite une correction de continuité est appliquée afin de fournir le degré de signification et la puissance désirés. Dès lors la taille effective d'échantillon pour la première population est calculée en utilisant l'équation B3-8.

Équation B3-8

$$n \geq \frac{n'}{4} \left[1 + \frac{4}{n' |P_2 - P_1|} \right]^2$$

3. Maintenant, utilisez la taille effective d'échantillon de la première enquête qui a déjà eu lieu et est sans doute connue. Si la taille effective d'échantillon n'est pas précisée dans le rapport d'enquête, voyez les notes à la fin de cette section pour les façons de calculer la TEE à partir d'enquêtes

précédentes. Cela ajuste n à l'étape 2 de façon à permettre que les tailles effectives d'échantillons soient différentes dans les deux enquêtes. Notons $n_{1\text{connu}}$ la taille effective de l'échantillon de la première enquête (vieille enquête).

Tout d'abord, précisez si $n_{1\text{connu}}$ est la taille effective de l'échantillon (à savoir la taille d'échantillon nécessaire pour obtenir des résultats dans le cas d'un tirage au sort simple) ou bien la taille de l'échantillon réelle de l'enquête en grappe. Si c'est bien la taille effective d'échantillon alors $n_1 = n_{1\text{connu}}$. S'il s'agit de la taille de l'échantillon réelle de l'enquête en grappe, alors la taille effective d'échantillon est calculée par $n_1 = n_{1\text{connu}}/\text{EPS}$. (Voir la section « Calculer la TEE à partir d'un ancien rapport d'enquête » dans l'annexe pour plus de détails sur comment calculer cette valeur importante). Après avoir déterminé la taille effective d'échantillon, n_1 , utilisez n calculé à l'étape 2, pour calculer r dans l'équation 3-9.

Équation B3-9

$$r = \frac{n}{2n_1 - n}$$

Si $n_1 \leq n/2$, aucune valeur positive n' existe pour r et l'étude telle que planifiée doit être abandonnée. Envisagez de faire des ajustements aux présupposés de façon à obtenir une valeur positive de r . Par exemple, la puissance pourrait être diminuée ou bien les valeurs de P_1 et P_2 éloignées davantage.

Si une valeur positive existe pour r , alors la taille effective d'échantillon résultante pour la seconde enquête (la nouvelle enquête) est calculée en utilisant l'équation B3-10. Notez que ce chiffre correspond à celui écrit dans le cadre B de l'étape 2 dans l'annexe B1.

Équation B3-10

$$n_2 \geq r * n_1$$

4. Enfin, la taille d'échantillon du sondage en grappe pour la deuxième enquête sera ajustée pour prendre en compte l'échantillonnage en grappe. Après avoir estimé le CCI et CV_w calculez l'EPS pour une valeur de m (nombre d'enfants échantillonné par grappe) en utilisant l'équation B3-11. Notez que ces valeurs correspondent à celles qui seraient écrites dans le cadre C de l'étape 3 dans l'annexe B1

Équation B3-11

$$EPS = [1 + (m - 1)CCI][1 + CV_w^2]$$

Les tailles d'échantillons nécessaires pour la seconde (nouvelle) enquête, prenant en compte l'échantillonnage en grappe, sont calculées en utilisant l'équation B3-12. Notez que ce calcul est le résultat de la multiplication des valeurs des cadres B et C de l'annexe B1. Envisagez aussi de multiplier les résultats de l'équation B3-12 par les facteurs reflétant le nombre de foyers devant être visités afin de trouver un répondant éligible (cadre D de l'étape 4 dans l'annexe B1) et par le facteur d'inflation pour non-réponses (cadre E de l'étape 5 dans l'annexe B1), afin d'avoir une idée plus précise de la taille des échantillons en grappes nécessaire.

Équation B3-12

$$n_{2\text{Grappe}} \geq EPS * n_2$$

Si par exemple un pays a mené une enquête il y a quelques années et que la couverture estimée était à 70 %. Supposons qu'il était souhaité de conduire une autre enquête et de tester si la couverture avait augmenté dans le temps à 80 %, avec au plus 5 % de risque de conclure à tort qu'elle a augmenté ($\alpha = 0,05$), et au moins 80 de probabilité de conclure correctement qu'elle a augmenté ($\beta = 0,2$). D'abord calculez $\bar{P} = (0,7 + 0,8)/2 = 0,75$. A partir de l'équation de l'étape 1, on calcule :

$$n' \geq \left[\frac{1,645\sqrt{2 \times 0,75(1 - 0,75)} + 0,842\sqrt{0,7(1 - 0,7)} + 0,8(1 - 0,8)}{(0,8 - 0,7)} \right]^2 = 230,9$$

Arrondissez n' au nombre entier supérieur d'enfant et introduisez-le dans l'équation de l'étape 2 pour trouver :

$$n \geq \left(\frac{231}{4} \right) \left[1 + \sqrt{1 + \frac{4}{(231|0,8 - 0,7|)}} \right]^2 = 250,6$$

Arrondissez de nouveau au nombre entier le plus proche, de telle sorte que la TEE totale des deux enquêtes est $n \geq 251$. Supposons que la TEE de la première enquête ne soit pas connue, mais que la taille de l'enquête en grappe était de 400 avec un $EPS = 2,3$. Passant à l'étape 3, la TEE pour la première enquête est calculée par :

$$n_1 = \frac{400}{2,3} = 174 \text{ et } r = \frac{251}{((2 \times 174) - 251)} = 2,6$$

Donc la TEE pour la nouvelle enquête, arrondi à l'entier le plus proche, est $n_2 \geq 2,6 \times 174 = 453$.

Il s'agit ici de la TEE nécessaire pour que l'étude à venir remplisse l'objectif d'inférence de l'enquête (c'est à dire la valeur du cadre B de l'étape 2 dans l'annexe B1). Afin d'obtenir les tailles d'échantillons en grappe nécessaires, la TEE doit être multipliée par les valeurs correspondantes des cadres C à E de l'annexe B1.

7.1.1. Calculer la TEE à partir d'un rapport d'enquête passée

Du fait que la taille effective d'échantillon de la première enquête soit nécessaire pour les calculs décrits plus haut, un défi potentiel est de la calculer. Utilisez les équations suivantes pour ce faire, en fonction de l'information disponible.

- **Calculer la TEE à partir de N et de l'EPS:** si la taille totale de l'échantillon en grappe est mentionnée, ainsi que l'effet plan de sondage (EPS), alors la taille effective d'échantillon est la taille de l'échantillon total divisé par l'EPS.
- **Calculer la TEE à partir de N et du DEFT:** parfois, plutôt que l'EPS, les enquêtes démographiques et de santé (DHS) de l'USAID et d'autres reportent le **DEFT**, qui est la racine carrée de l'EPS. Dans ce cas la taille effective d'échantillon est la taille totale de l'échantillon divisée par le DEFT au carré.
- **Calculer la TEE à partir de N, p1 et l'IC_{95%}:** si l'EPS n'est pas mentionnée, mais qu'un intervalle de confiance à 95 % de la couverture vaccinale est fourni, en plus de la taille totale de l'échantillon, alors :
 - soit N la taille totale de l'échantillon en grappe duquel la couverture a été calculée dans l'étude précédente.
 - soit $p1$ l'estimation de couverture de l'étude précédente divisé par 100 : $80 \% / 100 \% = 0,8$.
 - soit LCI (largeur de confiance intégrale) la largeur complète de l'intervalle de confiance à 95 %, exprimée en proportion, de sorte qu'un IC entre 63 % et 73 % donne une LCI de $(73 \% - 63 \%) / 100 \% = 0,1$.

Alors l'EPS de l'étude précédente est :

$$TEE = \frac{3,92 \sqrt{p1(1-p1)N}}{LCI}$$

8. Annexe C : Modèle de budget d'enquête

Tableau BUD-1 : Modèle simple pour estimer le budget nécessaire

Modèle de budget d'enquête de couverture			
	Coût unitaire	Quantité	Total
	(USD)		(USD)
Expert-conseil		(N pers.) X (N° de mois) X (salaire mensuel) per diem X (N° jours) Déplacements	
Coordinateur de terrain		(N pers.) X (N° de mois) X (salaire mensuel)	
		per diem X N° jours	
Assurance accident (pour le travail de terrain)		Déplacements (N pers.) X (N° de mois)	
Comité technique de planification			
Développement des Procédures opérationnelles normalisées (PON)			
Production des PON			
Formation			
Lieu de la formation			
Boissons et déjeuner			
Location de matériel			
Voyages (tarifs aériens)			

Per diem			
Vidéos d'entretiens pour la formation			
Fournitures			
Matériel de terrain (stylos, crayons, sac plastique pour les formulaires, pochettes, enveloppes, etc.)			
Tampon numéroteur			
Accès internet			
Impressions et photocopies			
Papeterie			
Élaboration/impression de cartes			
Carte de recharge de téléphone			
Equipements portables			
Appareil photo			
Système de localisation GPS			
Personnel de terrain (enquête et supervision)			
Salaires			
Per diem			
Transport			
Personnel de saisie			
Questionnaire à double entrée		entrées	
Ordinateurs portables pour la saisie			
Per diem		X N° jours X N° individus	
Saisie des données			

Agent de saisie			
Clés USB			
Analyse des données			
Contrat avec statisticien			
Rédaction et diffusion du rapport			
Impression du rapport final			
Logistique pour réunions			
Mobilisation sociale			
Diffusion aux médias			
Rencontre de restitution			
Lieu de la rencontre			
CD ou clés USB			
SOUS-TOTAL			
Visites de coordination		Valeur per diem X N° personnes X durée	
		N° voyage X prix	
SOUS-TOTAL			
TOTAL			

Pour des modèles plus complets et plus détaillés, voir les exemples de :
DHS/EDS: <https://www.k4health.org/toolkits/dhs> ; MICS : <http://mics.unicef.org/tools>

9. Annexe D : Exemple de sélection aléatoire systématique des grappes sans remplacement et probabilité proportionnelle à la taille estimée (PPTE)

9.1. D1 Introduction

Cette annexe fournit un exemple pas à pas de comment choisir au hasard et systématiquement, *sans remplacement*, 15 grappes pour un sondage dans une strate, en utilisant des probabilités proportionnelles au nombre de foyers par grappe. Le cadre de l'échantillonnage est constitué des listes des aires de dénombrement pour le recensement (ZD). Dans cet exemple ils ont été numérotés 1 à 45 par le bureau du recensement.

Si l'échantillon eût été produit *avec* remplacement, cela signifierait que, en théorie, toute ZD aurait pu être choisie pour l'échantillon 2 fois ou plus. Du fait que l'échantillonnage décrit ici est systématique, et du fait que nous recommandons de diviser les grandes ZD de sorte qu'aucune ne puisse être échantillonnée à coup sûr, l'échantillonnage est ici *sans remplacement*. Cette annexe discute les avantages et les inconvénients d'échantillonner de grandes grappes avec certitude, et fournit également des conseils pour auditer le processus de sélection des grappes.

9.2. D2 Exemple de sélection de grappes

L'exemple décrit dans cette section illustre une sélection de grappes à partir d'une sélection systématique sans remplacement avec des probabilités proportionnelles à la taille estimée (PPTE), une stratification implicite urbain/rural et une division préalable des grandes grappes afin d'éviter la sélection garantie de l'une ou l'autre des ZD.

9.2.1. Stratification implicite de l'échantillon

Dans cet exemple, les concepteurs de l'étude ont décidé de stratifier implicitement l'échantillon en fonction du statut urbain/rural. Ils veulent donc que le ratio de répondants urbains/ruraux de l'enquête corresponde au ratio urbains/ruraux de la population de chaque strate. La stratification implicite urbain/rural est en général une bonne idée ; elle permet de rendre les proportions dans l'échantillon représentatives de celles de la population, même si l'enquête n'a pas pour objectif premier d'étudier les différences urbain/rural.

Le tableau D-1 est la liste des 45 ZD de la strate, avec les nombres estimés de foyers de chacune et un indicateur du statut urbain ou rural. Supposons qu'il y aura 15 grappes dans l'enquête, et que pour obtenir un nombre suffisant de questionnaires complétés le plan d'échantillonnage requiert 35 foyers par grappe.

Lorsque vous utilisez un échantillonnage systématique, commencez par faire la liste des ZD dans un ordre prédéfini pour faciliter les audits ultérieurs. Dans cet exemple nous trierons les ZD en commençant par celles en milieu urbain, suivi des ZD rurales. Cela produit une stratification implicite urbain/rural. Au sein des catégories urbain et rural, nous trierons les listes par numéro d'ZD. Le tableau D-2 présente la liste réarrangée, complétée d'une colonne supplémentaire pour le nombre cumulé de ménages (F).

Tableau D-1 : Liste des 45 aires de dénombrement dans la strate, comprenant le statut urbain/rural

N° de l'ZD	N° foyers (F) dans l'ZD	Statut Urbain / Rural
1	78	R
2	27	R
3	118	R
4	101	R
5	103	R
6	150	U
7	95	R
8	101	R
9	34	U
10	87	R
11	28	R
12	309	U
13	45	R
14	38	R
15	179	U
16	51	R
17	23	R
18	64	R
19	91	R
20	30	R
21	40	R
22	53	R

N° de l'ZD	N° foyers (F) dans l'ZD	Statut Urbain / Rural
23	41	U
24	125	R
25	73	R
26	147	R
27	183	U
28	38	R
29	87	R
30	300	U
31	186	U
32	30	R
33	44	R
34	165	U
35	96	R

36	112	R
37	17	U
38	34	R
39	135	R
40	73	R
41	123	R
42	37	R
43	89	R
44	112	R
45	61	U

Tableau D-2 : Aires de dénombrement classées par statut urbain/rural et par numéro d'ZD

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/Rural	Foyers cumulés
6	150	Urbain	150
9	34		184
12	309		493
15	179		672
23	41		713
27	183		896
30	300		1 196
31	186		1 382
34	165		1 547
37	17		1 564
45	61		1 625
1	78	Rural	1 703
2	27		1 730
3	118		1 848
4	101		1 949
5	103		2 052
7	95		2 147
8	101		2 248
10	87		2 335
11	28		2 363
13	45		2 408
14	38		2 446

44	112	4 153
----	-----	-------

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/Rural	Foyers cumulés
16	51		2 497
17	23		2 520
18	64		2 584
19	91		2 675
20	30		2 705
21	40		2 745
22	53		2 798
24	125		2 923
25	73		2 996
26	147		3 143
28	38	Rural	3 181
29	87		3 268
32	30		3 298
33	44		3 342
35	96		3 438
36	112		3 550
38	34		3 584
39	135		3 719
40	73		3 792
41	123		3 915
42	37		3 952
43	89		4 041

9.2.2. Rassemblez les petites ZD et divisez les grandes

L'étape suivante consiste à rassembler les petites ZD et fragmenter les très grandes. Le tableau D-2 indique qu'on estime qu'il existe en tout dans l'échantillon 4 153 foyers. On souhaite en choisir 15, donc l'intervalle de sondage sera de $4\,153/15 = 276,86$, arrondi à la baisse à 276 foyers.

Dans le tableau D-3 ci-dessous, nous combinons toute ZD de moins de 35 foyers avec une autre ZD dans le voisinage géographique (choisie avec l'aide de quelqu'un connaissant de la géographie locale), et créons une seule entrée commune dans le tableau. Cela aidera à assurer que le personnel de terrain trouvera au moins 35 ménages dans la grappe si elle était sélectionnée, et donc que la taille désirée d'échantillon ne sera pas compromise.

De surcroît on divise toute ZD de la liste avec plus de 276 foyers avant l'échantillonnage, pour empêcher toute ZD de figurer dans l'échantillon « à coup sûr ». Les ZD choisies avec document fiables nécessitent une gestion particulière durant l'analyse et leurs résultats ne contribuent pas à l'estimation de variabilité d'échantillonnage dans l'enquête. Il est bon d'éviter cette complication, donc nous fractionnerons ces ZD en entités plus petites de moins de 276 foyers et créerons une entrée séparée dans le cadre d'échantillonnage pour chacune des fractions de l'ZD divisé. Pour fractionner une ZD, regardez la carte et divisez-la logiquement, possiblement en zone Nord et Sud, ou en quadrants. Il peut être possible d'utiliser des cartes satellites ou de recensement pour estimer le nombre de foyers dans chaque partie²⁵. Notez que si l'un des secteurs listés dans le cadre d'échantillonnage est choisi, il pourrait nécessiter d'être divisé encore plus à une étape ultérieure afin d'en diminuer la taille pour être proche de 35 foyers (comme décrit dans la partie 3.6.3). Le fractionnement n'a pas besoin à ce stade d'approcher 35 foyers - on va éviter la charge de diviser les ZD en secteurs de 35 foyers qui ne seraient pas sélectionnés dans notre échantillon. A ce stade, contentez-vous de fractionner les entrées de grande taille du cadre en plus petites de moins de 276 foyers.

Le tableau D-3 liste les mêmes grappes que le tableau D-2, avec cette fois certaines regroupées et d'autres (ZD 12 et 30) séparées en deux. Vous pouvez séparer les fractions des grandes ZD dans la liste de sorte qu'elles ne soient à la suite. Si elles se suivent, l'une ou l'autre sera choisie à coup sûr puisque la somme de leurs ménages dépasse 276. Si vous souhaitez donner une chance que ces ZD ne soient pas sélectionnées dans l'échantillon, séparez leurs entrées dans le cadre en attribuant à l'une d'elles un numéro d'ordre qui la place en fin de liste. Par exemple, au lieu des numéros 12B et 30B, ces ZD se verront attribuer les numéros 15B et 34B dans ce cadre de tirage au sort.

²⁵ Si les informations manquent pour distribuer les foyers sur la base de données, répartissez-les également entre les secteurs créés et si l'ZD est sélectionnée, visitez-la et tirez parti de ce que vous avez appris lors de la visite pour dessiner des frontières de secteur permettant la distribution égale des foyers dans chaque portion.

Tableau D-3 : Liste des grappes à tirer au sort, avec nombre cumulatif de foyers.

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/ Rural	Foyers cumulés
6 & 9	184	Urbain	184
12A	155		339
12B	154		493
15	179		672
23	41		713
27	183		896
30A	170		1 066
30B	130		1 196
31	186		1 382
34	165		1 547
37 & 45	78		1 625
1 & 2	105	Rural	1 730
3	118		1 848
4	101		1 949
5	103		2 052
7	95		2 147
8	101		2 248
10 & 11	115		2 363
13	45		2 408
14	38		2 446

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/ Rural	Foyers cumulés
16 & 17	74		2 520
18	64		2 584
19	91		2 675
20 & 21	70		2 745
22	53		2 798
24	125		2 923
25	73		2 996
26	147		3 143
28	38		3 181
29	87		3 268
32 & 33	74	Rural	3 342
35	96		3 438
36	112		3 550
38 & 40	107		3 657
39	135		3 792
41	123		3 915
42	37		3 952
43	89		4 041
44	112		4 153

9.2.3. Choisissez les grappes

Nous sommes prêts à démarrer la sélection des grappes. L'étape suivante consiste à sélectionner au hasard un chiffre entre 1 et 276 et à identifier la grappe à laquelle il correspond. Pour trouver un nombre au hasard, vous pouvez utiliser dans Microsoft Excel la formule = ALEA.ENTRE.BORNES(1,276). Assurez-vous de noter le résultat en un lieu sûr archivé, vu que le nombre au hasard changera à chaque fois que vous actualiserez.

Dans cet exemple, assumons que l'équation a produit 107 comme numéro de départ. Le foyer avec pour numéro d'ordre 107 est entre les ZD 6 & 9. C'est la première grappe sélectionnée pour notre échantillon. La seconde est trouvée en additionnant 276 (intervalle de sondage), ce qui donne 383. Le foyer 383 tombe dans l'ZD N° 12B. On continue d'ajouter 276 successivement au total actualisé jusqu'à avoir sélectionné de façon systématique 15 grappes. Le tableau D-4 indique les 15 grappes ayant été sélectionnées.

Tableau D-4 : Liste des grappes pour sélection et résultat de la sélection

Grappes		Résultat de la sélection	
Grappe 1		Sélectionnée	
Grappe 2		Sélectionnée	
Grappe 3		Sélectionnée	
Grappe 4		Sélectionnée	
Grappe 5		Sélectionnée	
Grappe 6		Sélectionnée	
Grappe 7		Sélectionnée	
Grappe 8		Sélectionnée	
Grappe 9		Sélectionnée	
Grappe 10		Sélectionnée	
Grappe 11		Sélectionnée	
Grappe 12		Sélectionnée	
Grappe 13		Sélectionnée	
Grappe 14		Sélectionnée	
Grappe 15		Sélectionnée	
Grappe 16		Sélectionnée	
Grappe 17		Sélectionnée	
Grappe 18		Sélectionnée	
Grappe 19		Sélectionnée	
Grappe 20		Sélectionnée	
Grappe 21		Sélectionnée	
Grappe 22		Sélectionnée	
Grappe 23		Sélectionnée	
Grappe 24		Sélectionnée	
Grappe 25		Sélectionnée	
Grappe 26		Sélectionnée	
Grappe 27		Sélectionnée	
Grappe 28		Sélectionnée	
Grappe 29		Sélectionnée	
Grappe 30		Sélectionnée	
Grappe 31		Sélectionnée	
Grappe 32		Sélectionnée	
Grappe 33		Sélectionnée	
Grappe 34		Sélectionnée	
Grappe 35		Sélectionnée	
Grappe 36		Sélectionnée	
Grappe 37		Sélectionnée	
Grappe 38		Sélectionnée	
Grappe 39		Sélectionnée	
Grappe 40		Sélectionnée	
Grappe 41		Sélectionnée	
Grappe 42		Sélectionnée	
Grappe 43		Sélectionnée	
Grappe 44		Sélectionnée	
Grappe 45		Sélectionnée	
Grappe 46		Sélectionnée	
Grappe 47		Sélectionnée	
Grappe 48		Sélectionnée	
Grappe 49		Sélectionnée	
Grappe 50		Sélectionnée	
Grappe 51		Sélectionnée	
Grappe 52		Sélectionnée	
Grappe 53		Sélectionnée	
Grappe 54		Sélectionnée	
Grappe 55		Sélectionnée	
Grappe 56		Sélectionnée	
Grappe 57		Sélectionnée	
Grappe 58		Sélectionnée	
Grappe 59		Sélectionnée	
Grappe 60		Sélectionnée	
Grappe 61		Sélectionnée	
Grappe 62		Sélectionnée	
Grappe 63		Sélectionnée	
Grappe 64		Sélectionnée	
Grappe 65		Sélectionnée	
Grappe 66		Sélectionnée	
Grappe 67		Sélectionnée	
Grappe 68		Sélectionnée	
Grappe 69		Sélectionnée	
Grappe 70		Sélectionnée	
Grappe 71		Sélectionnée	
Grappe 72		Sélectionnée	
Grappe 73		Sélectionnée	
Grappe 74		Sélectionnée	
Grappe 75		Sélectionnée	
Grappe 76		Sélectionnée	
Grappe 77		Sélectionnée	
Grappe 78		Sélectionnée	
Grappe 79		Sélectionnée	
Grappe 80		Sélectionnée	
Grappe 81		Sélectionnée	
Grappe 82		Sélectionnée	
Grappe 83		Sélectionnée	
Grappe 84		Sélectionnée	
Grappe 85		Sélectionnée	
Grappe 86		Sélectionnée	
Grappe 87		Sélectionnée	
Grappe 88		Sélectionnée	
Grappe 89		Sélectionnée	
Grappe 90		Sélectionnée	
Grappe 91		Sélectionnée	
Grappe 92		Sélectionnée	
Grappe 93		Sélectionnée	
Grappe 94		Sélectionnée	
Grappe 95		Sélectionnée	
Grappe 96		Sélectionnée	
Grappe 97		Sélectionnée	
Grappe 98		Sélectionnée	
Grappe 99		Sélectionnée	
Grappe 100		Sélectionnée	

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/Rural	Foyers cumulés	N° foyers sélectionnés après ajout du pas de sondage (cumulatif)	N° grappe
6 & 9	184	Urbain	184	107	1
12A	155		339		
12B	154		493	383	2
15	179		672	659	3
23	41		713		
27	183		896		
30A	170		1 066	935	4
30B	130		1 196		
31	186		1 382	1 211	5
34	165		1 547	1 487	6
37 & 45	78		1 625		
1 & 2	105	Rural	1 730		
3	118		1 848	1 763	7
4	101		1 949		
5	103		2 052	2 039	8
7	95		2 147		
8	101		2 248		
10 & 11	115		2 363	2 315	9
13	45		2 408		
14	38		2 446		
16 & 17	74		2 520		
18	64		2 584		
19	91		2 675	2 591	10
20 & 21	70		2 745		
22	53		2 798		

N° de l'ZD	Foyer (F)	Urbain/Rural	Foyers cumulés	N° foyers sélectionnés après ajout du pas de sondage (cumulatif)	N° grappe
24	125		2 923	2 867	11
25	73		2 996		
26	147		3 143	3 143	12
28	38		3 181		
29	87		3 268		
32 & 33	74		3 342		
35	96		3 438	3 432	13
36	112		3 550		
38 & 40	107		3 657		
39	135		3 792	3 708	14
41	123		3 915		
42	37		3 952		
43	89		4 041	3 984	15
44	112		4 153		

Notez que 16 625/4 153 soit 39,1 % des ménages sont urbains dans cette strate. Dans l'échantillon, 6/15 soit 40 % des grappes sont tirées d'ZD urbaines. La stratification implicite a fonctionné puisque la proportion de ménages urbains sélectionnés reflète celle des ménages urbains de la strate. La proportion finale de répondants urbains avec un questionnaire d'enquête complété dans le jeu complet des données ne sera connue que lorsque l'enquête sera complétée, mais ce processus de sélection rend probable qu'il sera proche de 39 %.

9.3. D.3 Considérations pour conduite d'une vérification

Discutez des options d'échantillonnage avec un statisticien pour déterminer les éléments que vous souhaitez inclure dans l'enquête. Quelle que soit décisions que vous preniez, assurez-vous de les documenter consciencieusement de sorte que votre processus soit clair en cas d'une vérification.

Il n'est pas absolument nécessaire de grouper les petites ZD avant échantillonnage, mais s'abstenir de le faire peut conduire à un échantillon plus petit que calculé pour atteindre l'objectif d'inférence, lorsque le nombre maximum de répondants ne peut être atteint. Cela peut amener à des résultats moins précis que prévu.

Il n'est pas absolument nécessaire de diviser les grandes grappes qui seraient choisies à coup sûr, mais le faire simplifie l'analyse et permet que ces grappes contribuent aux estimations de variabilité d'échantillonnage, ce qui ne serait pas le cas sinon, et donc cela vaut probablement la peine.

Enfin, il n'est pas absolument nécessaire de recourir à un échantillonnage aléatoire systématique. Tout autre mécanisme d'échantillonnage au hasard est acceptable, mais l'échantillonnage systématique a le mérite d'être aisé à vérifier. N'importe qui peut réouvrir la feuille de calcul et examiner le nombre aléatoire, l'intervalle d'échantillonnage et les grappes sélectionnées. Classez les grappes par ordre alphabétique de nom d'ZD ou de numéro d'identification des ZD, de façon à ce qu'il ne soit pas possible d'interférer avec la liste de sélection des grappes et choisissez les grappes dans le plan d'échantillonnage²⁶. La vérification d'une sélection manipulée des grappes montrerait que le cadre d'échantillonnage n'avait pas été trié correctement depuis le début, ou que l'intervalle d'échantillonnage n'a pas été respecté. Par conséquent, l'échantillonnage systématique est recommandé si le comité de pilotage de l'enquête souhaite mener une vérification du processus de sélection des grappes et s'assurer que les grappes aient été sélectionnées au hasard.

9.4. D.4 Considérations sur la pondération

Quel que soit la méthode utilisée pour un échantillonnage aléatoire des grappes, le matériel employé pour sélectionner les grappes devra être mis à disposition du statisticien du projet afin d'être utilisé pour le calcul de la pondération d'échantillonnage. La probabilité de sélection de chaque grappe doit être calculable, étant donné qu'elle est utilisée pour le calcul de la pondération. Si des ZD sont regroupées ou divisées, cette information doit également être disponible.

Si possible, le matériel employé pour diviser plus encore les grappes doit également être mis à disposition. Si une grappe avec 70 foyers a été divisée en deux portions dont une choisie au hasard, la pondération d'échantillonnage doit le prendre en compte. Le processus de sélection des grappes doit être bien documenté et tout le matériel utilisé pour le conduire être soigneusement conservé et mis à disposition.

9.5. D.5 Considérations sur l'analyse

Du fait que le logiciel d'analyse statistique doit prendre en compte le plan de sondage, il est important de préciser si la sélection des grappes a été faite sans remplacement, comme dans l'exemple décrit, ou avec remplacement. La syntaxe appropriée doit être employée pour refléter avec exactitude si l'échantillonnage a été avec ou sans remplacement, et si des grappes ont été sélectionnées à coup sûr.

²⁶ Il est possible d'introduire un ordre de tri prédéfini différent, qui mélange les divisions des grandes ZD fractionnées, de sorte qu'il ne soit plus certain qu'une division ou l'autre soit sélectionnée. La raison d'être d'un mode de tri clair et uniforme est d'en rendre l'audit aisé.

10. Annexe E : Cartographier et diviser une unité d'échantillonnage primaire

Cette section est adaptée des directives fournies par le Manuel d'échantillonnage et d'inventaire des ménages des enquêtes DHS, accessible en anglais à l'adresse :

http://dhsprogram.com/pubs/pdf/DHSM4/DHS6_Sampling_Manual_Sept2012_DHSM4.pdf. Selon les recommandations de l'OMS, les unités d'échantillonnage primaires (UEP) sont habituellement des aires de dénombrement de recensement (ZD).

Des cartes des grappes sélectionnées pour l'échantillon sont nécessaires avant tout pour permettre aux équipes de terrain de s'assurer qu'elles restent à l'intérieur des frontières de la grappe. Une utilisation plus poussée des cartes, qui en nécessite des plus détaillées, est indiquée dans deux circonstances :

1. Dans un *échantillonnage à un degré* des cartes plus détaillées sont nécessaires SEULEMENT POUR LES UEP DE GRANDE TAILLE, de façon à les diviser.
1. Dans un *échantillonnage en grappe à deux degrés* dans lequel il y a une étape d'inventaire des ménages, suivi d'une sélection aléatoire ou aléatoire systématique des ménages au sein de la grappe, des cartes plus détaillées sont nécessaires POUR TOUTES LES GRAPPES, de façon à ce que les équipes de terrain soit à même de localiser les ménages sélectionnés et de compléter les questionnaires pour ceux où une personne du groupe d'âge-cible réside ou a dormi la nuit précédente. Le dénombrement des ménages peut être précédé d'une division des grandes UEP.

Il n'y a pas de seuil standard pour la taille des ZD nécessitant d'être divisées, non plus pour la taille des divisions. La décision finale de diviser les ZD, et le nombre de divisions à créer, doit être prise par le coordinateur de l'enquête, ce qui dépendra en partie du nombre voulu de questionnaires complets, du groupe d'âge-cible, du taux de natalité et de la taille moyenne des ménages.

Si par exemple la taille d'échantillon nécessite des questionnaires complétés pour 10 enfants de 12 à 23 mois dans chaque grappe, dans un contexte où le taux de natalité est de 40/1 000, avec une taille moyenne de 5 résidents par foyer, une mortalité infantile de 100/1 000 naissances vivantes, alors en moyenne 60 ménages sont nécessaires pour compléter 10 questionnaires d'enfants de 12 à 23 mois et la division peut être envisagée dans les ZD de plus de 120 ménages.

Dans un contexte avec un taux de natalité faible à 20/1 000, une taille moyenne de 4 résidents par foyer, une mortalité infantile de 30/1 000 naissances vivantes, en acceptant une proportion de non-réponses de 10 %, en moyenne 143 ménages devront être visités pour compléter 10 questionnaires (voir annexe B1, étapes 4 et 5 pour le mode de calcul). Dans ce cas, si une ZD possède 150 à 200 ménages, cela ne vaut pas la peine de la diviser car le temps nécessaire à élaborer les cartes adéquates sera supérieur au temps nécessaire pour visiter toute l'ZD et y enrôler les personnes éligibles. Si l'ZD a plus de 200 ménages alors il peut valoir la peine d'envisager de diviser l'ZD, le nombre de portions dépendant du nombre estimé de ménages de cette ZD. S'il y a environ 200 ménages, alors l'ZD pourrait être divisée en 4 portions dont l'une sera choisie au hasard pour être exclue de la grappe (néanmoins plus les divisions sont petites, plus il est difficile sur une carte d'en créer qui aient des limites faciles à repérer, et il peut ne pas être toujours

possible de créer les divisions appropriées). S'il y a environ 300 ménages dans une ZD, alors elle peut être divisée en deux portions, dont l'une choisie au hasard pour être exclue de la grappe.

Pour diviser une ZD il vous faudra des cartes montrant les frontières de l'ZD, sa localisation approximative, le nombre et la nature des constructions et le marquage de repères tels les routes, les rivières, les voies de chemin de fer, les lignes électriques ou téléphoniques, qui peuvent être utilisés afin de créer des divisions logiques dont les frontières seront identifiables sur le terrain.

Comme décrit au chapitre 3, le coordinateur de l'enquête se procurera des cartes des ZD sélectionnées auprès du bureau du recensement. Ces cartes varieront de pays à pays en termes de complétude et de qualité. Dans certains cas, elles pourront être suffisamment détaillées pour autoriser une division directement sur la carte. Si les cartes possèdent des coordonnées GPS et qu'il existe de bonnes images type Google Earth ou autres pour ce pays, vous pouvez superposer les coordonnées GPS sur Google Earth pour faire la division, par exemple dans le bureau du coordinateur général ou du statisticien.

Dans d'autres cas, seule une carte *de base*, décrivant la localisation géographique et les frontières de l'ZD, sera disponible, et l'équipe de terrain devra aller visiter l'ZD pour en faire un croquis avant la division.

Pour faire un croquis, l'équipe de cartographie doit suivre les étapes suivantes. Chaque étape est détaillée plus bas.

1. Localiser l'ZD
2. Dessiner une carte de localisation (voir ci-dessous) qui indique les frontières de l'ZD, ses principaux accès (y compris les routes principales) et les repères principaux.
 - parfois il peut être utile d'inclure des repères importants appartenant à l'ZD voisine pour aider à distinguer les frontières de l'ZD d'avec les autres.
3. Faites un *croquis* de l'ZD (voir ci-dessous) indiquant la localisation et la nature de toutes les constructions dans l'ZD.
 - Cela aidera le coordinateur à évaluer combien de ménages se trouvent dans les diverses parties de l'ZD et ainsi à dessiner les portions de façon appropriée
 - Dans un échantillonnage à deux degrés, les croquis aident les enquêteurs à relocaliser les ménages sélectionnés
 - un croquis comprend aussi les informations d'identification de l'ZD, de localisation, d'accès, les principales caractéristiques physiques et les repères tels rivières, montagnes, routes et poteaux électriques.
4. Pour les ZD qui seront divisées, le coordinateur de terrain dessine sur le croquis les divisions appropriées et en choisit une au hasard (en utilisant par exemple un tableau de nombres au hasard ou un programme informatique).
 - Cela diffère de l'approche des DHS et les enquêtes en Grappe à Indicateurs Multiples (MICS) de l'UNICEF, où l'on recourt aux PPTE pour sélectionner les ZD.
 - Il n'est pas nécessaire de savoir combien de foyers sont inclus dans les autres portions non-sélectionnées pour l'échantillon : la probabilité de sélection de cette portion est connue

(par exemple, si deux portions ont été dessinées et une choisie, alors la probabilité de sélection est 0,5 ; si 4 portions sont dessinées et une exclue aléatoirement, la probabilité de sélection des portions restantes dans l'enquête est 0,75). C'est cette probabilité qui est utilisée pour la pondération.

10.1. E.1 Localiser l'ZD et dessiner la carte de localisation

Le coordinateur de l'enquête se procurera les cartes des ZD sélectionnées auprès du bureau du recensement. Elles permettront au moins à l'équipe de localiser l'ZD et d'en vérifier les limites. Dès l'arrivée, l'équipe devra commencer par contacter les autorités locales pour aider à identifier ces limites. Dans la plupart des cas, les limites suivent des éléments naturels facilement reconnaissables tels les cours d'eau et rivières, des ouvrages tels les routes ou chemins de fer. Dans certains cas les limites peuvent ne pas être repérables par des éléments visibles, en particulier en milieu rural. Il est nécessaire de localiser les frontières des grappes aussi précisément que possible en fonction de la description détaillée de l'ZD et de sa carte de base. L'équipe fera une carte de localisation (voir le graphique E-1) indiquant les frontières, les principales routes ou chemin d'accès et la position des repères. Les coordonnées GPS des limites et des repères doivent être collectées.

La cartographie des grappes doit être faite de manière systématique de façon à ce qu'il n'y ait ni omission ni duplication. Si une grappe urbaine est constituée d'un certain nombre de pâtés de maison, l'équipe doit terminer un pâté de maison avant de passer au suivant, adjacent. Au sein d'un pâté de maison, commencez à un coin et progressez dans le sens des aiguilles d'une montre. En milieu rural, où les constructions sont souvent en petits groupes, l'équipe devra travailler dans un seul groupe de bâtiments à la fois, en commençant vers le centre (prendre un repère tel une école, pour servir de centre) et en progressant dans le sens des aiguilles d'une montre.

Lors de la première visite de l'ZD, le cartographe établira la carte de localisation dans le formulaire d'information cartographique. Commencez par remplir le cadre d'identification de la première page. Le coordinateur de l'enquête vous fournira toutes les informations nécessaires pour remplir le cadre d'identification. Dans l'espace fourni sur la deuxième page, dessinez une carte montrant l'emplacement de l'ZD et ajoutez-y les instructions de direction pour s'y rendre. Mentionnez directement sur la carte, et dans l'espace destiné aux observations si nécessaire, toute information utile pour trouver l'ZD et ses limites.

Graphique E-1 : Exemple de carte de localisation d'une ZD urbaine (tiré du Manuel d'échantillonnage pour DHS, 2012). Les lignes ondulées rouges sont les frontières de l'ZD.



10.2. E.2 Dessinez un croquis de l'ZD

Lors de la seconde visite à l'ZD, le cartographe dessinera sur la troisième page du formulaire d'information cartographique un croquis de tous les bâtiments trouvés dans l'échantillon, y compris les bâtiments vides ou en construction. Vous trouverez un exemple de croquis urbain au graphique E-2 et de croquis rural au graphique E-3.

Marquez sur le croquis le point de départ avec un grand X. Placez un petit carré à l'emplacement de chaque bâtiment ; notez si le bâtiment est une habitation (même si vous n'êtes pas sûr qu'une habitation soit occupée) ou un bâtiment non résidentiel. Pour tous les bâtiments non résidentiels, spécifiez son usage (par exemple un commerce ou une usine).

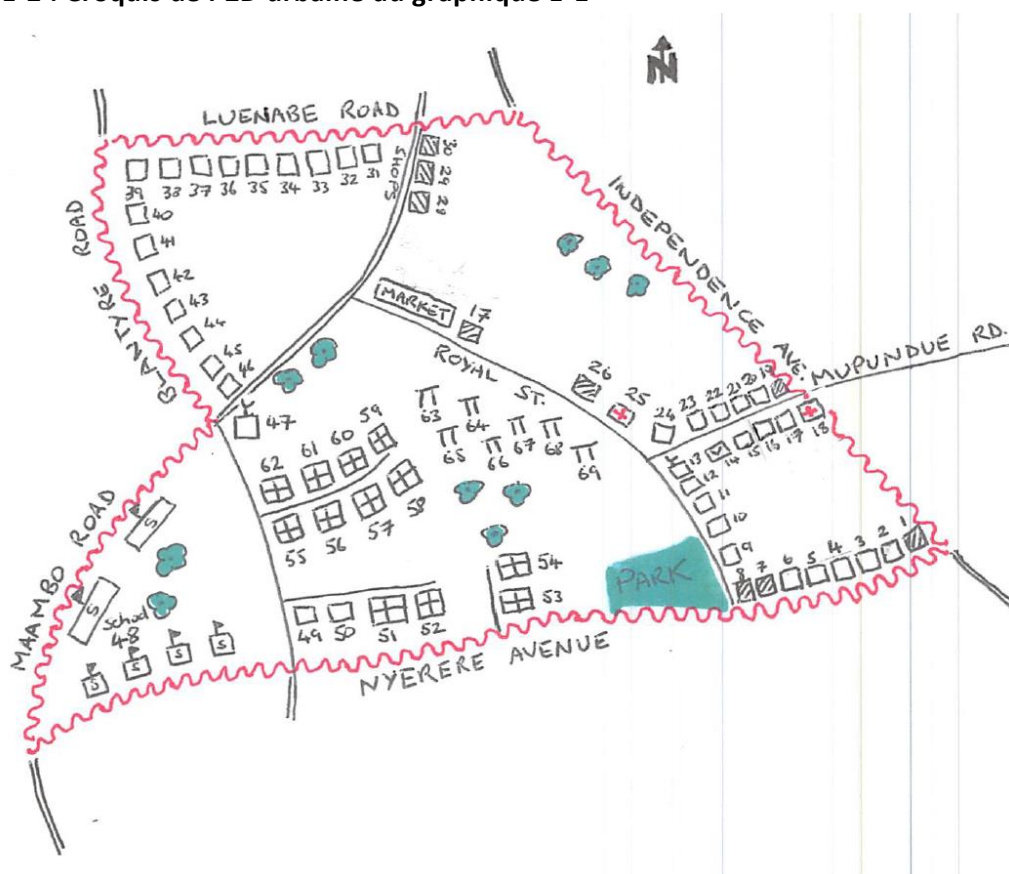
Dans certains pays les habitations sont organisées en résidences, à savoir des bâtiments derrière un mur, comprenant un ou plusieurs bâtiments avec une entrée commune. Aux fins de cartographie, notez l'emplacement des résidences ; le coordinateur se procurera les informations relatives au nombre de ménages par résidence auprès du bureau du recensement. Dans certains environnements urbains, de nombreuses personnes et familles vivent dans des habitations précaires comme des tentes ou des abris improvisés. Bien que ces habitations ne soient pas permanentes, les familles y vivent pendant des périodes prolongées. Tout doit être donc fait pour les inclure dans l'échantillon. Notez l'emplacement de ces abris informels sur le croquis et incluez-les dans le formulaire d'inventaire des ménages.

Ajoutez au croquis tout repère (tel un parc), les bâtiments publics (comme les écoles ou les églises) ainsi que les rues. Parfois il est utile d'inclure des repères situés hors des limites, s'ils permettent d'aider à repérer des bâtiments de l'échantillon. Après la division et le choix d'une portion au hasard, cette carte aidera à identifier correctement la portion et ses limites.

Numérotez toutes les structures, y compris les abris improvisés, dans l'ordre, en commençant par 1. Chaque fois qu'il y a rupture de continuité dans le dénombrement des structures (par exemple lors du passage d'un pâté de maison à un autre), utilisez une flèche pour indiquer le sens de la numérotation. Bien qu'il puisse être difficile de pointer exactement la localisation des structures sur la carte, même une indication approximative sera utile pour les trouver ultérieurement.

Pour les enquêtes avec échantillonnage en grappe à deux degrés, les numéros des structures sur le croquis doivent également être écrits sur les structures elles-mêmes afin que les équipes de terrain puissent localiser celles sélectionnées pour l'enquête. Chaque fois qu'indiquée, écrivez à l'entrée de la structure le numéro qui lui a été attribué (le numéro d'ordre de la structure dans le formulaire d'énumération des ménages, qui est donc le même sur le croquis) avec le marqueur ou la craie fournis. Afin de le différencier d'autres chiffres qui pourraient être déjà écrits sur l'entrée, faites-le précéder des lettres « EPI », par exemple, pour la structure 5, écrivez « EPI/5 » et pour la structure 44, écrivez « EPI/44 » sur la porte.

Graphique E-2 : Croquis de l'ZD urbaine du graphique E-1



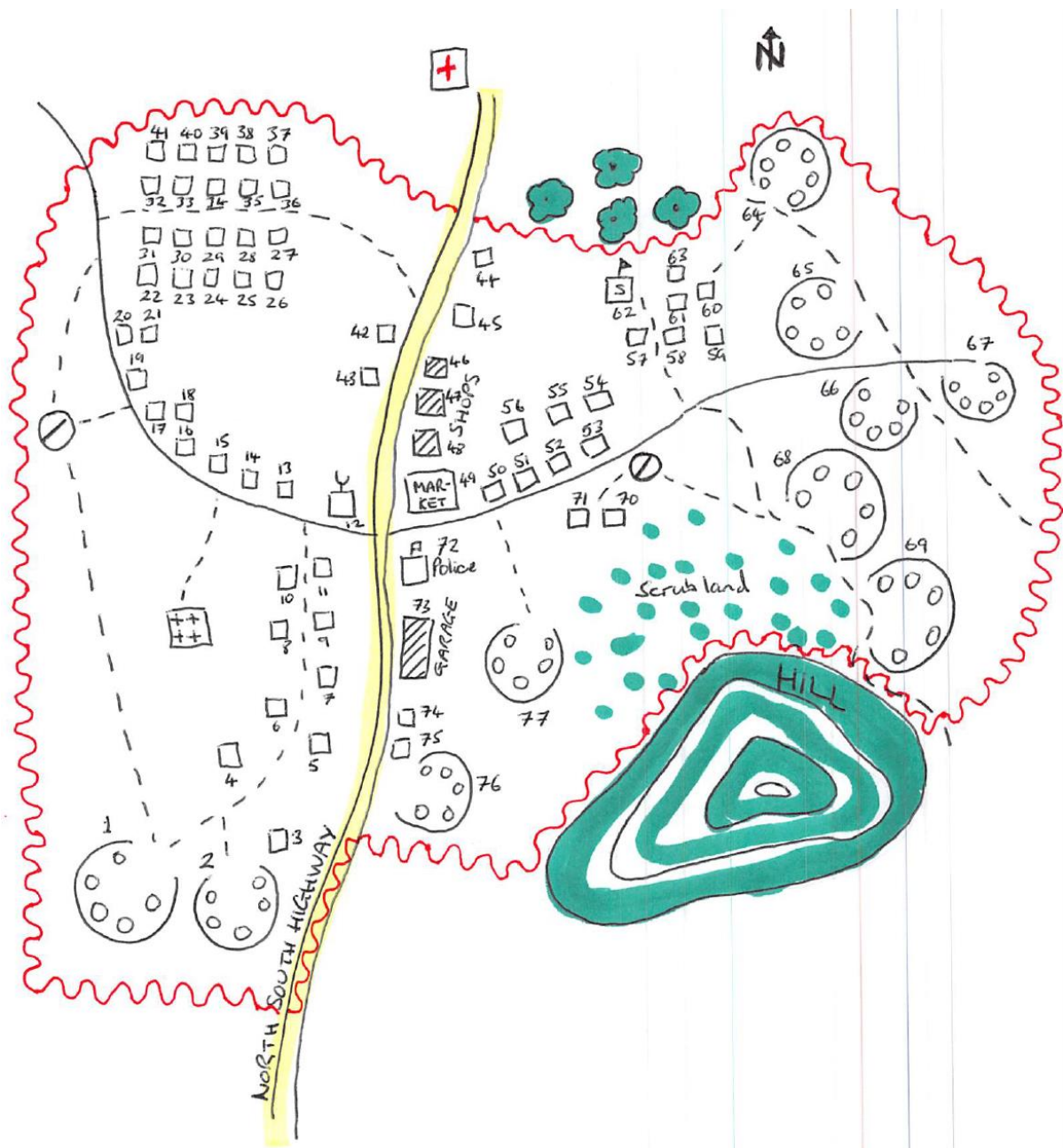
10.3. E.3 Dessiner des portions sur le croquis

En divisant les ZD en portions, il est important d'adopter des limites facilement identifiables. La division de zones urbaines est volontiers plus facile que celle de zones rurales car les villes sont en général organisées en pâtés de maison ou regroupements de ce genre, et que des cartes de dénombrement censitaire montrant les rues et les pâtés de maison sont en général disponibles.

Le coordinateur d'étude doit utiliser le processus décrit ci-dessous pour diviser les cartes :

- A partir de limites reconnaissables comme des routes, des cours d'eau et des lignes haute-tension, diviser l'ZD en autant de portions qu'indiqué (voir le graphique E-3). En tirant les traits pour diviser, assurez-vous qu'après exclusion d'une portion choisie aléatoirement, la grappe aura toujours au moins le nombre estimé d'habitations nécessaire pour trouver la taille d'échantillon nécessaire dans le groupe d'âge-cible. Il est meilleur d'être prudent en ce domaine et tendre vers plus d'habitations que nécessaire afin de prendre en compte l'incertitude quant au nombre effectivement occupé et quant au nombre réel d'individus dans le groupe d'âge-cible. Parfois on peut être dans l'incapacité de diviser en portions adaptées ; dans ce cas, il est préférable de conserver la grappe entière, même si cela implique plus de travail de terrain pour le dénombrement des ménages et/ou l'interview de personnes éligibles.
- Dénombrez les portions une à une
- Sélectionnez aléatoirement une portion en utilisant un nombre au hasard ou un programme informatique.

Graphique E-3 : Exemple de division d'une zone rurale



Croquis de l'équipe de terrain. Le coordinateur la divise en 2 portions, utilisant la route Nord-Sud comme séparation. Une portion est ensuite tirée au sort.

Graphique E-4 : Symboles

Orientation vers le Nord

Limites de la grappe

Route pavée

Chemin de fer

Route non pavée

Chemin pédestre

Rivière, ruisseau, cours d'eau,

Lac, mare

Montagnes, collines

Point d'eau (puits, robinet, fontaine, etc.)

Marché

Ecole

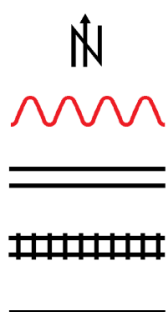
Structure administrative (précisez-en la nature, ex. mairie)

Eglise, temple

Mosquée

Cimetière

Structure résidentielle
(ex. maison, hutte)





Immeuble non résidentiel



Immeuble vide



Abri informel



Résidence



Hôpital, clinique, poste de santé



Poteau électrique



11. Annexe F : Dénombrer et sélectionner les ménages dans un échantillon en grappe à deux degrés

Pour les enquêtes de couverture vaccinale systématique des enfants de 12 à 23 mois, il est souvent plus efficace d'effectuer un échantillon en grappe à un degré et d'enrôler tous les enfants éligibles des grappes ou portions sélectionnées.

Pour les enquêtes dans des groupes d'âge plus larges, ou ceux avec un très long questionnaire, un échantillon à deux degrés est une bonne option. Dans un échantillon à deux degrés, le dénombrement des ménages est réalisé en premier, suivi d'une sélection aléatoire de ménages pour remplissage des questionnaires individuels.

L'étape d'énumération des ménages consiste à visiter chaque grappe, recueillir les coordonnées géographiques de la grappe, dessiner une carte de localisation et un croquis comme indiqué dans l'annexe E et à colliger dans les formulaires d'inventaire une description de toutes les habitations avec les noms des chefs de famille. La cartographie et l'inventaire des ménages représentent un coût conséquent pour le terrain mais c'est essentiel pour garantir l'exactitude de l'échantillonnage.

11.1. F.1 Définitions

Une *structure* est un bâtiment distinct ou une autre construction qui peut comporter un ou plusieurs espaces à visée résidentielle ou commerciales. Les structures résidentielles peuvent comporter plusieurs unités d'habitation (par exemple une maison individuelle, un appartement, une résidence, etc.). Une structure est dénommée *habitation collective* si elle comprend plus d'un ménage. Autrement, il s'agit d'une habitation individuelle.

Une *unité d'habitation* est composée d'une pièce ou d'un ensemble de pièces prévue(s) pour qu'une famille y réside (par exemple une maison individuelle, un appartement, une suite de pièces dans une maison) ; une unité d'habitation peut héberger plus d'une famille.

Un *abri informel* est une structure transitoire telle une tente, un espace couvert à moitié, où des personnes dorment régulièrement. On les rencontre le plus souvent dans les zones urbaines hébergeant de nombreux sans-abris. Il est en général impossible d'incorporer toute la population sans-abri dans une enquête, mais là où des espaces sont notoirement utilisés et comprennent des abris informels, on doit tenter de les inclure dans le processus d'inventaire des ménages.

Un *ménage (ou foyer)* consiste en une ou plusieurs personnes, avec lien familial ou pas, vivant ensemble dans la même unité d'habitation ou abri informel, reconnaissant un adulte homme ou femme de plus de 15 ans comme chef du ménage, qui partagent des règles de vie en collectivité et sont considérés comme une entité. Dans certains cas on peut trouver un groupe de personnes vivant ensemble dans la même maison mais où chacun mange séparément ; ils doivent être comptés comme des ménages individuels séparés. Les collectivités comme les casernes militaires, les internats ou les prisons ne doivent pas être considérés comme des ménages. Quelques exemples de ménages :

- un homme avec sa ou ses épouses, avec ou sans enfants
- un homme avec sa ou ses épouses, ses enfants et ses parents
- un homme avec sa ou ses épouses, vivant avec ses enfants mariés pour des raisons sociales ou économiques (le groupe reconnaissant un seul chef de famille)
- une personne veuve, divorcée ou séparée, avec ou sans enfants
- une mère célibataire avec son enfant

Le *chef de famille* est la personne reconnue comme telle par les membres du foyer et habituellement responsable de l'entretien et de la maintenance du foyer.

Une *carte de localisation* est une carte établie durant le processus de dénombrement des ménages qui indique la voie d'accès principale à la grappe, comprend les routes principales et les principaux repères dans la grappe ainsi que parfois les repères importants d'une grappe voisine.

Un *croquis* est une carte montrant la localisation ou le repère de toutes les structures de la liste d'inventaire permettant d'aider les enquêteurs à localiser les ménages. Un croquis comprend également les informations d'identification de la grappe, des informations de localisation, d'accès, les principaux éléments du paysage et des repères comme les montagnes, les rivières, les routes, les pylônes électriques.

11.2. F.2 Responsabilité du personnel de dénombrement

Les personnes recrutées pour participer aux opérations de dénombrement des ménages travailleront en équipes composées de deux agents recenseurs. Un coordinateur supervisera l'ensemble de l'opération.

Les responsabilités du coordinateur sont :

- obtenir les cartes de base pour toutes les grappes de l'enquête
- organiser la reproduction du matériel d'inventaire (manuels d'inventaire, formulaires de cartographie et d'inventaire) ; les formulaires d'information cartographique et d'inventaire des ménages doivent être disponibles en quantité suffisante pour répondre aux besoins de toutes les grappes devant être visitées
- attribuer une équipe à chaque grappe
- contrôler la réception des formulaires d'inventaire au bureau central
- vérifier que la qualité du travail est acceptable.

Si les coordonnées GPS sont collectées au cours des opérations d'inventaire, le coordinateur doit également :

- se procurer un GPS par équipe d'inventaire, plus deux de secours, et étiqueter chaque GPS avec un numéro
- vérifier le paramétrage correct de tous les GPS et les distribuer à chaque équipe de terrain

- obtenir et reproduire tout le matériel de formation pour GPS pour le personnel d'inventaire
- former tout le personnel d'inventaire à enregistrer les repères dans le GPS et sur le formulaire papier.

Les responsabilités des agents recenseurs sont :

- repérer les limites de l'échantillon
- dessiner une carte de localisation de la grappe
- dessiner un croquis de la grappe montrant la localisation de toutes les structures situées dans la grappe
- faire l'inventaire systématique de tous les ménages de la grappe
- communiquer au coordinateur tous les problèmes rencontrés sur le terrain et suivre ses instructions
- transférer les listes d'inventaires complètes au coordinateur ou au bureau central.

Si des coordonnées GPS sont recueillies durant les opérations d'inventaire, les agents recenseurs doivent aussi mesurer et enregistrer le repère du centre de la grappe, les limites de la grappe et toutes les structures de la grappe.

Le matériel nécessaire pour les opérations d'inventaire des ménages est :

1. manuel d'inventaire des ménages
2. carte de base de la zone comprenant la grappe
3. formulaire d'information cartographique
4. formulaire d'inventaire des ménages

Si des coordonnées GPS sont recueillies durant les opérations d'inventaire et ne sont pas enregistrées automatiquement par l'appareil, le matériel complémentaire suivant est nécessaire :

1. Appareil GPS, batteries et câbles
2. Manuel de formation du GPS et documentation en rapport

11.3. F.3 Localiser la grappe et dessiner les cartes

Voir la description faite à l'annexe E.

11.4. F.4 Responsabilité du personnel d'inventaire

Les enquêteurs emploieront le formulaire d'inventaire des ménages pour enregistrer tous les ménages trouvés dans l'échantillon. Cette partie utilise le formulaire DHS/2 figurant à la dernière page de cette

annexe. Votre modèle peut légèrement différer de celui-ci mais devrait inclure les informations importantes listées ici et dans l'annexe H.

Une structure est dénommée *structure d'habitation collective* si elle comprend plus d'un ménage, autrement elle est appelée structure d'habitation individuelle. Tous les ménages présents dans une structure d'habitation individuelle ou collective doivent être dénombrés de 1 à m , à l'intérieur du bâtiment²⁷. Le numéro de la structure plus celui du ménage constitue un numéro d'identification unique pour tout ménage de la grappe. Par exemple le numéro de ménage 3 dans la structure 44 aurait pour identifiant unique le 44-3.

Il est utile d'écrire l'identifiant unique du ménage à l'entrée du foyer pour faciliter l'identification des foyers par les enquêteurs pour les échantillons à deux degrés, les visites itératives et le contrôle de qualité des échantillons à un ou deux degrés.

Compléter le reste du formulaire selon ces instructions :

1. **Colonne (1) [Numéro d'ordre de la structure]** : pour chaque structure, enregistrez le même numéro d'ordre que celui noté par le cartographe sur le croquis. Toutes les structures figurant sur le croquis (à l'exception des repères) doivent figurer dans le formulaire d'inventaire et être numérotées.
2. **Colonne (2) [adresse/description de la structure]** : notez l'adresse de la structure. Lorsque les structures n'ont pas d'adresse physique (en particulier en milieu rural), faites une description de la structure comprenant tout détail à même d'aider à son identification (par exemple « en face de l'école », « à côté de la boutique », etc.). Notez que ce n'est pas indispensable pour les enquêtes en grappe à un degré car les interviews sont menées simultanément, cependant cela reste recommandé car utile si des visites itératives sont nécessaires pour compléter les formulaires et pour les visites de contrôle qualité effectuées par les superviseurs ou les coordonnateurs.
3. **Colonne (3) [habitation O/N]** : indiquez si le bâtiment est utilisé pour des motifs résidentiels (manger et dormir) en marquant O pour « Oui ». Si la structure est employée à des fins commerciales ou autres, écrivez N pour « Non ». Les bâtiments utilisés à des fins résidentielles et commerciales (par exemple une habitation combinée à une boutique) doivent être classifiés en tant que structure résidentielle et marqués par un O dans la colonne 3. Assurez-vous d'inventorier tout logis situé au sein d'une unité non-résidentielle (par exemple un garde demeurant au sein d'une usine ou d'une église). Inventorier tous les abris informels identifiés. Par ailleurs, n'oubliez pas d'inventorier tous les bâtiments vides ou en construction, et fournissez des explications colonne 6 (par exemple « vide », « en construction »). Toutes les structures visibles dans la grappe doivent être reportées sur le croquis de la grappe et dans l'inventaire.
4. **Colonne (4) [numéro d'ordre du ménage dans le bâtiment]** : il s'agit du numéro d'ordre attribué à chaque ménage trouvé dans la structure ; il peut y avoir plusieurs ménages dans un même bâtiment. Le premier ménage dans le bâtiment portera toujours le numéro 1. S'il existe un deuxième ménage dans le bâtiment, celui-ci doit être enregistré à la ligne suivante avec un

²⁷ Ce nombre diffère du numéro du ménage attribué à tous les ménages recensés au sein de la grappe juste avant la sélection des ménages.

2 dans la colonne (4) ; les colonnes (1) à (3) reprennent le numéro de la structure et son adresse ou sont laissés vides.

5. **Colonne (5) [nom du chef de ménage]** : écrivez le nom du chef de ménage. Il ne peut y avoir qu'un chef de ménage par foyer. Si personne n'est au domicile ou que le foyer refuse de coopérer, demandez aux voisins le nom du chef de famille. Si ce nom ne peut être précisé, laissez la colonne vide. Ce n'est pas le nom du propriétaire que l'on souhaite, mais le nom du chef de maisonnée vivant là.
6. **Colonne (6) [Remarques/Habité ou pas]** : cet espace est destiné à toute remarque particulière à même d'aider le coordinateur à décider d'inclure un ménage dans l'inventaire des ménages ou encore les enquêteurs à localiser le bâtiment ou identifier le logis durant le travail principal sur le terrain.

Si la structure est un immeuble d'appartements, attribuez un numéro d'ordre à la structure (un seul carré avec un seul nombre sur le croquis), mais complétez les colonnes 2 à 6 pour chaque appartement de l'immeuble individuellement. Chaque appartement doit avoir sa propre adresse, qui est le numéro de l'appartement dans l'immeuble. On procèdera de même pour les résidences en milieu rural.

L'équipe d'inventaire doit faire attention à localiser les bâtiments cachés. Dans certaines zones, les structures peuvent avoir été construites de façon désordonnée et être facilement manquées. En milieu rural, des structures peuvent être cachées par les herbes hautes et les arbres. Si un chemin part de la structure, vérifiez s'il mène à une autre. Parler avec les résidents de la zone peut vous aider à identifier les bâtiments cachés.

11.5. F.5 Contrôle qualité

Des contrôles qualité doivent être conduits pour s'assurer que le travail réalisé par chaque équipe d'inventaire est acceptable. Le coordinateur doit visiter les régions durant l'inventaire des ménages, et évaluer la qualité des grappes terminées. Le coordinateur doit choisir une grappe terminée et mener un recensement indépendant de 10 % de la grappe. Si des erreurs importantes sont trouvées, toute la grappe doit être recensée de nouveau. Si le problème est dû à des erreurs systématiques et qu'il n'est pas possible de les corriger dans le formulaire d'inventaire, alors toutes les grappes doivent être recensées de nouveau.

11.6. F.6 Préparer les formulaires d'inventaire des ménages pour la sélection des ménages

La sélection des ménages peut être faite par le personnel du bureau central, après que les formulaires d'inventaire des ménages y soient arrivés, ou dans certains cas la sélection peut s'effectuer sur le terrain, éventuellement sur les données sur la base même desquelles les interviews seront menées.

Une fois que le bureau central a reçu le matériel d'inventaire complet d'une grappe, on assigne un numéro d'ordre à tous les ménages de la grappe dans la deuxième colonne du formulaire DHS/2. Un exemple est fourni à la dernière page de cette annexe.

Seuls les bâtiments résidentiels (y compris ceux comprenant des ménages ayant refusé de coopérer au moment du recensement et les foyers dont les occupants étaient absents lors du recensement mais doivent rentrer sous peu et être au domicile durant la période d'interview des ménages) seront dénombrés.

- Il s'agit d'une nouvelle série continue de numéro d'ordre, de 1 jusqu'au nombre total de bâtiments résidentiels occupés inventoriés dans la grappe
- laissez la cellule de la deuxième colonne vide si la maison est vide ou si le bâtiment n'est pas de nature résidentielle
- Remplissez la seconde colonne seulement si la structure concernée par cette ligne est occupée
- Assurez-vous que la numérotation de tous les foyers occupés suit en ordre le précédent dans la liste, sans omission ni répétition dans la séquence.

11.7. F.7 Instructions pour que le personnel du bureau central sélectionne les ménages

Après l'attribution des numéros d'ordre à tous les ménages listés dans la grappe, le personnel du bureau central suivra un protocole pour la sélection aléatoire du nombre correct de ménages. Ce processus nécessitera probablement un tableau de nombres au hasard ou un ordinateur pour identifier un sous-groupe au hasard de numéros de ménages. Le processus doit être explicité dans le protocole d'enquête et soigneusement documenté.

L'internet dispose de nombreuses pages avec des instructions pour trouver un échantillon au hasard à partir d'une feuille de calcul. Voici un moyen simple avec Excel :

1. Entrez le numéro d'ordre des ménages éligibles dans la colonne A de la feuille de calcul (un numéro par rang)
2. Saisissez la formule =RAND() dans la colonne B à côté de chaque numéro d'ordre d'un ménage. Cela produira un numéro entre 0 et 1 dans la colonne B.
3. Cliquez sur la tête de colonne B pour la sélectionner. Cliquez « copier » et cliquez « collage spécial » et dans la fenêtre, sélectionnez « valeurs » pour remplacer la formule avec les nombres aléatoires produits (de sorte que la formule ne modifie pas les nombres ultérieurement)
4. Triez la feuille de calcul (les colonnes A et B ensemble) sur la base des nombres de la colonne B (ordre croissant). Cela reclassera au hasard les numéros d'ordre.
5. Les ménages en tête de liste de la feuille de calcul sont ceux sélectionnés pour l'enquête. Si le protocole stipule que 12 ménages doivent être visités dans chaque grappe par l'équipe, alors enregistrez le numéro d'ordre des 12 premiers ménages de la colonne A. Sauvegardez la feuille de calcul pour documenter la sélection.

Lorsque le bureau central produit la liste des ménages sélectionnés, ils peuvent être reportés soigneusement sur le formulaire d'inventaire des ménages. Recopiez les numéros des ménages sélectionnés dans la première colonne du formulaire DHS/2, à partir des numéros d'ordre des ménages du formulaire d'inventaire. Ce sont les ménages qu'il faudra interviewer. Il est recommandé d'utiliser des crayons de différentes couleurs dans les formulaires d'inventaire pour indiquer les ménages sélectionnés pour une interview. Il est aussi très utile d'utiliser des couleurs sur le croquis pour marquer les structures où les ménages sélectionnés sont situés.

11.8. F.8 Instructions pour que le personnel de terrain sélectionne les ménages

Lorsque le recensement des ménages coïncide avec le jour où les interviews sont programmées pour démarrer, il peut ne pas être possible d'effectuer la sélection des ménages au bureau central, bien que ce soit l'approche préférée. Mettez tout en œuvre pour que le bureau central effectue la sélection pour éviter toute tentation qui puisse biaiser le travail sur le terrain. Si la sélection doit être réalisée par les équipes de terrain, alors demandez au bureau central de préparer une liste de nombres triés au hasard, compris entre 1 et un chiffre élevé, disons 500.

Imprimez les nombres triés au hasard et mettez les pages dans une enveloppe scellée pour être envoyée sur le terrain. Après que les ménages aient été recensés et les numéros d'ordre attribués, ouvrez l'enveloppe et lisez les nombres de la liste. Le premier numéro dans l'enveloppe est le numéro d'ordre du premier ménage sélectionné pour l'échantillon. Le deuxième numéro dans l'enveloppe est le numéro d'ordre du deuxième ménage sélectionné pour l'échantillon. Et ainsi de suite. Il est important que la liste de nombre au hasard dans l'enveloppe aille au moins aussi haut que le nombre de foyers éligibles dans la grappe, et donc il peut être nécessaire que le bureau central imprime systématiquement des listes atteignant jusqu'à 250, 500 ou toute autre chiffre suffisamment élevé. L'équipe pourra identifier les ménages choisis au hasard avec les listes de l'enveloppe. Les feuilles de l'enveloppe doivent être conservées et restituées avec les autres formulaires de la grappe, pour documenter comment les ménages ont été identifiés.

Une alternative pour sélectionner au hasard une liste de ménages sur le terrain est d'employer un ordinateur de poche ou une application de téléphone intelligent. Il existe des programmes permettant à une équipe à la fois de se déplacer dans la grappe, énumérant les ménages, de noter si les répondants sont éligibles et d'attribuer un numéro d'ordre à chaque ménage en notant ses coordonnées GPS. Le programme pourra sélectionner ultérieurement un sous-groupe au hasard dans la liste et fournir à l'équipe une liste des numéros d'ordre des ménages choisis, accompagnée des coordonnées GPS pour aider le personnel de terrain à y retourner et conduire les interviews de ces ménages.

Graphique F-1 : Exemple d'un formulaire d'inventaire des ménages (tiré du Manuel d'échantillonnage pour DHS, 2012)

Form DHS/2

Page 1 of 7 pages

DHS CLUSTER N° 001

DEMOGRAPHIC AND HEALTH SURVEY
HOUSEHOLD LISTING FORM

LEAVE BLANK		SERIAL NO OF STRUC- TURE (1)	ADDRESS/DESCRIPTION OF STRUCTURE (2)	RESIDENCE Y/N (3)	SERIAL NO OF HOUSEHOLD IN STRUCTURE (4)	NAME OF HEAD OF HOUSEHOLD (5)	OBSERVATIONS (6)
HH TO INTERVIEW	HH NUMBER						
		1	Nyere Avenue	N			Pharmacy Star
	1	2	6 Nyere Avenue	Y	1	Biane Obote	
	2	3	8 Nyere Avenue	Y	1	Eugene Kariba	
	3				2	Borotay Uchi	
		4	10 Nyere Avenue	Y	1		No one at home
	4	5	12 Nyere Avenue	Y	1	Sam Loma	
	5	6	14 Nyere Avenue	Y	1	Harrison Coulibali	
	6				2	Paul Lianda	
	7				3	Harry Fiwale	
		7	Avenue Nyere	N			In construction
		8	Nyere Avenue	N			In construction
	8	9	22 Royal Street	Y	1	George Fidi'bi	Refused
	9	10	20 Royal Street	Y	1		
	10	11	18 Royal Street	Y	1	Chief Seidou	
	11	12	16 Royal Street	Y	1	Anna Tonde	
		13	Mupundue Road	N			Mosque
		14	4 Mupundue Road	N			Vacant
	12	15	6 Mupundue Road	Y	1	Eugene Ibenga	
	13	16	8 Mupundue Road	Y	1	Said Chouta	
	14				2	Joseph Lupiya	
	15	17	10 Mupundue Road	Y	1	Elehi Fahmi	
	16	18	10 Mupundue Road	Y	1	Doctor Tadesse	Home upstairs, clinic downstairs
	17	19	12 Mupundue Road	Y	1	Sam Fidi'bi	

12. Annexe G : Conseils pour une formation de qualité du personnel d'enquête

Pour toute enquête de couverture vaccinale, il est essentiel que le personnel soit qualifié et bien formé. Les enquêteurs doivent être capable de suivre le protocole d'identification correcte des ménages, d'établir qui dans le ménage est éligible, de mener l'interview et de recueillir complètement et correctement les informations dans les formulaires d'enquête. Le texte ci-dessous fournit seulement des conseils sur la formation des enquêteurs à titre d'exemple. La formation est également nécessaire pour les superviseurs et le personnel s'occupant de la liste des ménages.

12.1. G.1 Thèmes de formation

Dans certains cas, l'objectif d'une formation est d'améliorer la compréhension par les membres de l'équipe des objectifs et méthodes de l'enquête. Dans d'autres circonstances, le but est de s'assurer que les membres de l'équipe effectuent correctement une tâche. Lorsque la mise en œuvre d'une tâche est nécessaire il est important que le personnel non seulement *comprenne* ce qu'il doit faire mais qu'il ait l'occasion de *pratiquer* à partir d'exemples courants et faciles à comprendre aussi bien que d'exemples plus compliqués.

Durant la formation il est important de s'assurer que les participants disposent des informations appropriées sur les objectifs de l'enquête et sur ce que sera leur rôle. Ils doivent être familiers avec les différentes maladies à prévention vaccinale couvertes par le programme de vaccination, avec les noms des différents vaccins, savoir combien de doses sont requises et comment elles sont administrées. Ils doivent également connaître les groupes d'âges-cibles (par exemple les femmes en âge de procréer, les filles de 9 à 14 ans, les enfants de moins d'un an, tous les moins de cinq ans).

Les informations tirées de l'interview doivent être clairement et complètement recueillies sur l'instrument de recueil de données de l'enquête. Les instruments doivent être prévus pour laisser toute la place nécessaire aux enquêteurs pour recueillir les réponses. Il est en général utile de passer environ une demi-heure à s'exercer à remplir le formulaire avec des chiffres et des lettres standardisés. Les exercices d'écriture pratiqués par les jeunes enfants sont utiles et doivent être employés durant la formation. De tels exercices avec des feuilles pour pratiquer sont disponibles facilement sur internet et peuvent être adaptés comme de besoin.

Plusieurs sujets en matière d'enquête de couverture vaccinale sont importants à connaître mais difficile à transmettre. Deux sujets parmi les plus importants sont l'éligibilité et l'interprétation des preuves de vaccination.

12.1.1. Éligibilité pour l'enquête

Dans la plupart des enquêtes de couverture vaccinale le fait d'investiguer l'histoire vaccinale d'un individu dépend de son âge. Les critères d'éligibilité peuvent aussi comprendre le statut résidentiel, le sexe ou d'autres critères. Former sur la manière de vérifier si un individu doit être inclut dans l'enquête est fondamental. Il peut être utile de développer des outils pour l'enquête tel un calendrier des événements locaux, des diagrammes d'estimation de l'âge ou des listes de dates de naissances éligibles.

12.1.2. Preuves de vaccination

Pour remplir les formulaires d'enquête, le personnel doit être familier avec le genre de preuves utilisées pour établir le statut vaccinal. Cela comprend aussi bien les vaccins réalisés au domicile ou la carte de santé

de l'enfant que les dossiers conservés dans les formations sanitaires. Cela peut aussi comprendre les notes lors d'activité de vaccination supplémentaire (ASV) et les marques physiques des individus vaccinés, comme la coloration de l'ongle. Les preuves de vaccination tirées de ces sources peuvent nécessiter une interprétation avant d'être enregistrées sur le formulaire de collecte des données de l'enquête et il est fondamental que les enquêteurs et les superviseurs collectent le statut vaccinal correct, documenté à travers les différentes sources d'information.

Le nom des vaccins peut varier dans le temps, selon les lieux et la source de la vaccination. Par exemple un nom courant pour le vaccin pentavalent diphtérie-tétanos-coqueluche-HepB-Hib est « le penta ». Dans certains cas le vaccin pentavalent peut avoir été introduit récemment et les cartes utilisées mentionner encore les noms DCT ou DTC. La formation doit comprendre une présentation détaillée avec des exemples des différents types de carte qui pourraient être rencontrées et comment cette information doit être enregistrée.

Dans certains cas des enfants auront été vaccinés sans qu'un enregistrement ou une preuve physique soit disponible, et la seule preuve du statut vaccinal de l'enfant vient du souvenir de la personne prenant soin de l'enfant. Obtenir le maximum de détails possible de cette personne sur l'histoire vaccinale de l'enfant permettra certainement d'améliorer l'exactitude de ces informations. Il est fondamental que la formation inclue la bonne approche pour rassembler des informations à partir des documents-papiers aussi bien que de la mémoire de la personne prenant soin de l'enfant.

12.2. G.2 Méthodes de formation

L'une des meilleures méthodes pour apprendre une nouvelle tâche est le *jeu de rôle*. Des scénarios courts doivent être préparés et présentés (avec la participation des équipes) au groupe. Il est bon que ces scénarios ne présentent pas que des exemples corrects mais également des erreurs que le groupe devra reconnaître. Les scénarios sont utiles pour identifier tout manquement à une compréhension complète commune et pour faire émerger ces questions dans une discussion de groupe. Ces scénarios doivent comprendre l'identification de ménages, l'interaction avec le ménage, les questions d'éligibilité et autres tâches. Enregistrer et présenter des vidéos courtes sur la pratique de terrain est aussi utile.

Les présentations, les exemples, les sessions pratique et les scénarios de jeux de rôle devront être préparés à l'avance de la session de formation. Si le temps l'autorise, les participants peuvent également s'entraîner aux tâches (par exemple conduire une interview) et pratiquer des jeux de rôle (déterminer combien sont éligibles pour l'enquête dans un ménage) avec les autres participants. Beaucoup d'enquêtes sont préparées avec un manuel ou des procédures opérationnelles normalisées (PON) pour les enquêteurs et superviseurs. Le manuel devra être étudié pendant la formation. De plus, les participants devront être encouragés à se référer au manuel pendant les exercices, les sessions pratiques et les jeux de rôle.

12.3. G.3 Programme de formation

La formation pour les enquêteurs et les superviseurs nécessite environ 5 jours, dont au moins un dans la communauté à mettre en œuvre le protocole et les instructions relatives aux sujets suivants : identifier correctement les ménages, obtenir la permission de mener l'interview, sélectionner les individus éligibles du ménage, utiliser les instruments de l'enquête pour mener les interviews, obtenir les réponses appropriées et enregistrer les réponses clairement et fidèlement.

Ci-dessous un programme d'une session de formation de cinq jours pour enquêteurs et superviseurs. La formation peut prendre plus de temps si on y inclut l'emploi de GPS, de caméra vidéo et d'appareils photo. Il est important que les enquêteurs et les superviseurs comprennent l'intérêt de ce matériel, comment il s'utilise et qu'ils disposent de temps pour se familiariser avec son emploi.

Tableau G-1 : Exemple de programme : formation pour enquêteurs et superviseurs

J 1	matin	Mot de bienvenue, présentations, questions administratives
		Objectifs de l'enquête, comment les résultats de l'enquête seront utilisés
		Calendrier de l'enquête : étapes préalables, formation, travail sur le terrain, nettoyage des données, analyse, rédaction et dissémination du rapport, utilisation des données
		Questions, discussions
J 2	après-midi	Aperçu des méthodes d'enquête : choix des aires, choix des ménages, critères d'éligibilité, interview et enregistrement, visites répétées, contrôle quotidien par le superviseur, consolidation des données, saisie des données, analyse, écriture du rapport et utilisation des résultats.
		Revue détaillée des formulaires de recueil des données pour le recensement des ménages : éligibilité, répondants, questions, réponses et instructions « passez à »
		Revue des autres formulaires de contrôle : formulaire de résumé de grappe, etc.
		Revue des activités du jour précédent / questions / discussions
J 3	matin	Aperçu des services de vaccination : maladies à prévention vaccinale, vaccins, populations-cible, nombre de dose, méthodes d'administration, âge, effets secondaires
		Enregistrement des vaccinations : revue des cartes de vaccination et des registres des formations sanitaires
		Remémoration de l'histoire vaccinale par la personne en charge de l'enfant
		Revue détaillée des formulaires de collecte de données pour le statut vaccinal : éligibilité, répondants, questions, réponses et instructions « passez à », les cartes de vaccination, techniques d'interview
J 4	après-midi	Travaux pratiques : entraînement à écrire avec les modèles de lettres et de chiffres
		Travaux pratiques : enregistrer les informations de la carte sur le formulaire d'enquête vaccinale
		Revue des activités du jour précédent / questions / discussions
		Revue du protocole pour trouver les grappes à visiter
J 5	matin	Revue détaillée de l'approche pour trouver les ménages et enregistrer l'information
		Revue détaillée de l'interaction avec le ménage : présentation, but de l'enquête/temps de l'interview, consentement pour participer, interview et enregistrement, départ du foyer ; partage d'information pour les enfants nécessitant d'être vaccinés ; visites répétées
		Jeu de rôle pour des situations communes et inhabituelles
		Pratique de terrain
J 6	après-midi	Pratique de terrain (suite) ; analyse des données de pratique de terrain
		Discussion des difficultés de terrain et questions
J 7	matin	Récapitulatif des objectifs et méthodes de l'enquête

	après-midi	Logistique pour le lancement du travail de terrain
--	------------	--

- * Si des coordonnées géographiques sont utilisées/collectées, prévoyez une présentation sur les méthodes, des travaux pratiques et une discussion. Expliquez l'emploi des appareils ; les enquêteurs et les superviseurs doivent avoir la possibilité de pratiquer sous supervision.
- * Si des photos doivent être prises, expliquez l'usage du matériel et les méthodes à utiliser ; les enquêteurs et les superviseurs doivent avoir la possibilité de pratiquer sous supervision.

13. Annexe H : Exemples de formulaires d'enquête

Cette annexe fournit des listes de questions et des indications sur le type de réponse et de questions sautées pouvant être appropriés. Des exemples de questionnaires en anglais sont disponible sur la page de l'OMS consacrée aux enquêtes sur la couverture vaccinale :

http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/index2.html. Les données utilisant ces noms de variables et codes sont compatibles avec les indicateurs de qualité de la couverture vaccinale (VCQI). Chaque formulaire comporte 3 sections : une proposition d'en-tête avec des informations à fournir par le personnel de terrain avant le début de la collecte des données, le corps principal du formulaire et un pied de page à remplir par le personnel une fois le travail accompli.

L'en-tête comprend plusieurs champs pour identifier dans quelle strate et quelle grappe on collecte les données. Si possibles ces champs peuvent être pré-imprimés sur le formulaire ou des autocollants étanches collés dessus, de sorte que l'identifiant de la strate et de la grappe soit sûr, facile à lire pour les opérateurs de saisie et enregistré de façon uniforme tout au long de l'enquête.

Le corps du formulaire comprend des éléments qui seront répétés de nombreuses fois avec chaque ménage ou répondant. Les fiches-papier doivent être conçues pour laisser assez de place pour remplir chaque entrée, par conséquent il peut être mieux d'utiliser 2 ou 3 lignes par entrée, au lieu de tasser tout dans une seule. Dans certains cas il peut être préférable d'utiliser un formulaire séparé pour chaque répondant. Dans d'autres cas vous pourrez concevoir des formulaires à même de recueillir les réponses de plusieurs répondants sur la même feuille.

Le pied du formulaire comprend des champs à remplir lorsque le travail auprès des ménages ou dans la grappe est terminé et des espaces pour les commentaires de sorte que le personnel de terrain puisse y écrire les informations qui seront utiles ultérieurement pour interpréter les données. Sur les formulaires papiers assurez-vous de laisser de grands espaces pour y faire figurer des commentaires aisément lisibles, y compris sur le déroulement de l'interview, et assurez-vous que les opérateurs de saisie entrent ces commentaires dans la base de données pour qu'ils soient disponibles pour les analystes ultérieurement.

Notez que cette annexe n'inclut pas de question démographique à propos de la richesse, l'éducation, le statut urbain/rural, la profession ou la religion des répondants. Si votre comité directeur d'enquête souhaite diviser les résultats par catégories démographique, vous devrez ajouter des questions à l'enquête pour collecter ces éléments de données.

Formulaire M : Eléments pour un formulaire d'inventaire des ménages

Item	Question	Réponses
En-tête à imprimer en haut du formulaire		
M01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre
M02	Nom de la strate*	Texte ouvert
M03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre
M04	Nom de la grappe*	Texte ouvert
M05	Numéro de l'enquêteur	Nombre
M06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert
M07	Numéro du superviseur	Nombre
M08	Nom du superviseur	Texte ouvert
M09	Date de début du recensement	Date
M10	Heure de début du recensement	Heure
* Pré-imprimé sur le formulaire si possible		
Corps du formulaire, une entrée par ménage		
M11	N° d'Identifiant du bâtiment	Nombre
M12	Occupation : cette construction héberge des ménages ? <i>[Si « Non », passez au prochain bâtiment et à la prochaine ligne du formulaire.]</i>	1 : Oui ; 2 : Non
M13	Numéro d'ordre du ménage (F) dans le bâtiment	Nombre
M14	N° d'Identifiant du ménage	N° d'Identifiant du bâtiment - Numéro d'ordre du ménage (p.ex. 44-3)
M15	Adresse ou description	Texte ouvert
M16	Latitude	##,####
M17	Longitude	##,####
M18	Les informations proviennent d'un résident ou d'un voisin ?	1 = résident 2 = voisin 3 = incapable de recenser
M19	Nom du chef de famille / ménage	Texte ouvert
M20	N° de téléphone pour coordonner l'heure de visite	Texte ouvert
M21	Second N° de téléphone	Texte ouvert
M22	Nombre total de résidents dans le ménage	Nombre

M23	# de répondants éligibles de 12 à 23 mois	Nombre
M24	# de répondants éligibles ayant accouché d'un enfant vivant dans les 12 derniers mois	Nombre
M25	# de répondants éligibles pour enquête post-campagne	Nombre
M26	Commentaires	Texte ouvert
M27	RESERVE AU BUREAU : numéro d'ordre des ménages occupés dans la grappe	Laisser vide
M28	RESERVE AU BUREAU : ménage sélectionné pour participer à l'étude	1 : Oui ; 2 : Non
Pied de page, à imprimer en bas du formulaire		
M29	Date de fin du recensement	Date
M30	Heure de fin du recensement	Heure
M31	Y-a-t-il eu des ménages non recensés ?	1 : Oui ; 2 : Non
M32	Si oui, combien ?	Texte ouvert
M33	Qu'est-ce qui vous en a empêché ?	Texte ouvert
M34	Autres commentaires :	Texte ouvert
M35	Commentaires du superviseur :	Texte ouvert

Formulaire MM : Eléments pour un formulaire d'inventaire des membres du ménage

Item	Question	Réponses
En-tête à imprimer en haut du formulaire		
MM01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre
MM02	Nom de la strate*	Texte ouvert
MM03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre
MM04	Nom de la grappe*	Texte ouvert
MM05	Numéro de l'enquêteur	Nombre
MM06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert
MM07	Numéro du superviseur	Nombre
MM08	Nom du superviseur	Texte ouvert
MM09	N° d'identifiant du ménage	Recopier le N° du formulaire d'inventaire des ménages
MM10	Nom du chef de famille	Texte ouvert (peut être recopié du formulaire d'inventaire des ménages)
MM11	Latitude	##,####
MM12	Longitude	##,####
MM13	Date de début de l'interview lors de la visite 1	Date
MM14	Heure de début de l'interview lors de la visite 1	Heure
MM15	Date de début de l'interview lors de la visite 2	Date
MM16	Heure de début de l'interview lors de la visite 2	Heure
MM17	Date de début de l'interview lors de la visite 3	Date
MM18	Heure de début de l'interview lors de la visite 3	Heure
MM19	Code conduite à tenir : visite 1	1 : Revenir plus tard : absents du ménage (remplissez le nombre de répondants éligibles si vous l'obtenez par les voisins) 2 : À compléter : interview débutée mais non achevée 3 : Refus : quelqu'un est présente, mais refus de participer 4 : Terminé : toutes les informations nécessaires ont été recueillies

MM20	Code conduite à tenir : visite 2	1 : Revenir plus tard : absents du ménage (remplissez le nombre de répondants éligibles si vous l'obtenez par les voisins) 2 : À compléter : interview débutée mais non achevée 3 : Refus : quelqu'un présente mais refus de participer 4 : Terminé : toutes les informations nécessaires ont été recueillies
MM21	Code conduite à tenir : visite 3	1 : Revenir plus tard : absents du ménage (remplissez le nombre de répondants éligibles si vous l'obtenez par les voisins) 2 : À compléter : interview débutée mais non achevée 3 : Refus : quelqu'un présente mais refus de participer 4 : Terminé : toutes les informations nécessaires ont été recueillies
* Pré-imprimé sur le formulaire si possible		

Corps du formulaire, une entrée par ménage		
MM22	N° d'identifiant personnel	Nombre
MM23	Nom	Texte ouvert
MM24	La personne a-t-elle dormi ici la nuit dernière ?	1 : Oui ; 2 : Non
MM25	Depuis combien de temps la personne vit-elle dans ce ménage ?	Temps (années)
MM26	Depuis combien de temps la personne vit-elle dans ce ménage ?	Temps (mois)
MM27	Sexe	1 : M ; 2 : F
MM28	Date de naissance	Date de naissance (JJ/MM/AAAA)
MM29	Age (années révolues)	Nombre d'années
MM30	Age (au dernier mois)	Nombre de mois
MM31	Eligible pour enquête de couverture de vaccin antirotavirus ?	1 : Oui ; 2 : Non
MM32	Sélectionné pour enquête de couverture de vaccin antirotavirus ?	1 : Oui, ou vide
MM33	Code conduite à tenir enquête vaccin antirotavirus : visite 1	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée

MM34	Code conduite à tenir enquête vaccin antirotavirus : visite 2	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM35	Code conduite à tenir enquête vaccin antirotavirus : visite 3	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM36	Eligible pour enquête <u>TT</u>	1 : Oui ; 2 : Non
MM37	Sélectionné pour enquête TT	1 : Oui, ou vide
MM38	Code conduite à tenir enquête TT : visite 1	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM39	Code conduite à tenir enquête TT : visite 2	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM40	Code conduite à tenir enquête TT : Visite 3	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM41	Eligible pour enquête post-ASV	1 : Oui ; 2 : Non
MM42	Sélectionné pour enquête post-ASV	1 : Oui ou vide
MM43	Code conduite à tenir enquête post-ASV : visite 1	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM44	Code conduite à tenir enquête post-ASV : visite 2	2 : Revenir plus tard ; la personne prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
MM45	Code conduite à tenir enquête post-ASV : visite 3	2 : Revenir plus tard ; quelqu'un prenant soin de l'enfant non disponible 3 : Refus : refus d'interview 4 : Interview terminée
Pied de page, à imprimer en bas du formulaire		
MM46	Date de fin d'interview	Date
MM47	Heure de fin d'interview	Heure
MM48	Interview du ménage finie (cocher la case)	1 : Oui ; 2 : Non
MM49	Commentaires de l'enquêteur	Texte ouvert

MM50	Commentaires du superviseur	Texte ouvert
------	-----------------------------	--------------

Formulaire VS : Eléments pour un formulaire de vaccination systématique (12 à 23 mois)

Elé- ment	Question	Sous-question	Réponse	Court- circuit
<i>En-tête à imprimer en haut du formulaire</i>				
VS01	N° d'Identifiant de la strate*		Nombre	
VS02	Nom de la strate*		Texte ouvert	
VS03	N° d'Identifiant de la grappe*		Nombre	
VS04	Nom de la grappe*		Texte ouvert	
VS05	Numéro de l'enquêteur		Nombre	
VS06	Nom de l'enquêteur		Texte ouvert	
VS07	Numéro du superviseur		Nombre	
VS08	Nom du superviseur		Texte ouvert	
VS09	Date de début de l'interview		Date	
VS10	Heure de début de l'interview		Heure	
	<i>* Pré-imprimé sur le formulaire si possible</i>			

<i>Corps du formulaire, une entrée par ménage</i>				
VS11	N° d'Identifiant du ménage		Recopier le N° du formulaire d'inventaire des ménages (MM)	
VS12	N° personnel de l'enfant (tiré du formulaire MM)		Recopier le N° du formulaire d'inventaire des ménages	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS13	N° personnel de la personne enquêtée (tiré du formulaire MM)		Recopier le N° du formulaire d'inventaire des ménages	
VS14	N° personnel de la personne prenant soin de l'enfant de l'enfant (tiré du formulaire MM)		Recopier le N° du formulaire d'inventaire des ménages	
VS15	Latitude		##,####	
VS16	Longitude		##,####	
VS17	Nom complet de l'enfant		Texte ouvert	
VS18	Nom du père de l'enfant		Texte ouvert	
VS19	Nom de la mère de l'enfant		Texte ouvert	
VS20	Sexe de l'enfant		1 : M ; 2 : F	
VS21	Date de naissance de l'enfant	Jour	Nombre, ou 99 si inconnu	Si 99, passez à VS24
VS22	Date de naissance de l'enfant	Mois	Nombre, ou 99 si inconnu	
VS23	Date de naissance de l'enfant	Année	Nombre, ou 99 si inconnu	
VS24	Âge actuel (si date de naissance inconnue)	Années	Nombre	
VS25	Âge actuel (si date de naissance inconnue)	Mois	Nombre	
Fiche(s) conservée(s) à domicile ou carte de vaccination				
VS26	Avez-vous reçu une carte de vaccination ou un dossier familial pour (nom) ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS70
VS27	Puis-je le voir s'il vous plaît ?		1 : Oui, carte vue 2 : Oui, carte non	Si 1 ou 2, passez à VS30

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
			vue	
VS28	Pourquoi n'avez-vous plus la carte ?		1 : Carte perdue 2 : Carte détruite 3 : Autre (précisez ci-dessous)	Si autre que 3, passez à VS70
VS29	Autre, précisez svp		Texte ouvert	Passez à VS70
VS30	Est-ce la carte originale ou un duplicata/copie ?		1 : Carte originale 2 : Duplicata/copie 99 : Ne sais pas	Si autre que 2, passez la suivante
VS31	Avez-vous eu à payer pour la carte de remplacement ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	
VS32	Date de naissance (telle qu'enregistré sur la carte)		Date	
<i>Note : les vaccins et doses sont donnés à titre d'exemple. Vous aurez à actualiser cette liste pour refléter l'information (et l'ordre) des cartes de vaccination du pays où vous menez l'enquête</i>				
VS33	BCG		Date	Si date sur la carte, passez à VS35
VS34	BCG : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS35	Hépatite B (dose à la naissance)		Date	Si date sur la carte, passez à VS37
VS36	Hépatite B (dose à la naissance) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS37	Polio à la naissance (VPO0)		Date	Si date sur la carte, passez à VS39
VS38	Polio à la naissance (VPO0) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS39	Penta / DTC-Hib-Hep 1		Date	Si date sur la carte, passez à VS41
VS40	Penta / DTC-Hib-Hep 2 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS41	Pneumocoque 1 (VPC-1)		Date	Si date sur la carte, passez à VS43
VS42	Pneumocoque 1 (VPC-1) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS43	Polio 1 (VPO1)		Date	Si date sur la carte, passez à VS45
VS44	Polio 1 (VPO1) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS45	Rotavirus 1		Date	Si date sur la carte, passez à VS47
VS46	Rotavirus 1 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS47	Penta / DTC-Hib-Hep 2 : coché sur la carte ?		Date	Si date sur la carte, passez à VS49
VS48	Penta / DTC-Hib-Hep 2 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS49	Pneumocoque 2 (VPC-2)		Date	Si date sur la carte, passez à VS51
VS50	Pneumocoque 2 (VPC-2) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS51	Polio 2 (VPO2)		Date	Si date sur la carte, passez à VS53
VS52	Polio 2 (VPO2) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS53	Rotavirus 2		Date	Si date sur la carte, passez à VS55
VS54	Rotavirus 2 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS55	Penta / DTC-Hib-Hep 3		Date	Si date sur la carte, passez à VS57
VS56	Penta / DTC-Hib-Hep 3 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS57	Pneumocoque 3 (VPC-3)		Date	Si date sur la carte, passez à VS59
VS58	Pneumocoque 3 (VPC-3) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS59	Polio 3 (VPO3)		Date	Si date sur la carte, passez à VS61
VS60	Polio 3 (VPO3) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS61	Rotavirus 3		Date	Si date sur la carte, passez à VS63
VS62	Rotavirus 3 : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS63	Polio (VPI)		Date	Si date sur la carte, passez à VS65
VS64	Polio (VPI) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
VS65	Rougeole (1er)		Date	Si date sur la carte, passez à VS67
VS66	Rougeole (1er) : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS67	Fièvre jaune		Date	Si date sur la carte, passez à VS69
VS68	Fièvre jaune : coché sur la carte ?		1 : Oui 2 : Non	
Histoire ou mémorisation par la personne prenant soin de l'enfant <i>De nouveau, les vaccins et doses listés ici sont des exemples qui auront probablement besoin d'être mis à jour lorsque vous concevrez votre questionnaire, de façon à ce que la liste corresponde aux vaccins administrés dans votre pays.</i>				
VS69	L'enfant a-t-il reçu tous les vaccins de l'enquête ?		1 : Oui 2 : Non	Si 1, passez à VS103
VS70	L'enfant a-t-il déjà reçu un vaccin - gouttes ou injection - dans le passé ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS89
VS71	L'enfant a-t-il reçu une injection dans l'épaule ou la partie supérieure du bras qui provoque généralement une cicatrice ? - Il s'agit du BCG (contre la tuberculose)		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	2 ou 99, assez à VS73
VS72	Si l'enfant est présent, recherchez la cicatrice et notez le résultat		1. Cicatrice présente 2. Pas de cicatrice 3. Enfant non accessible afin de vérifier	
VS73	L'enfant a-t-il déjà reçu des « gouttes de vaccin dans la bouche » dans le passé ? - contre la polio		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS76
VS74	Combien de fois le vaccin antipolio a-t-il été administré au centre de santé ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS75	Combien de fois le vaccin antipolio a-t-il été administré au cours d'une grande campagne dirigée sur un grand nombre d'enfants (tous les moins de 5 ans), et possiblement des vaccinations à domicile ?		Nombre, ou 99 si inconnu	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS76	L'enfant a-t-il déjà reçu une injection dans la partie externe de la cuisse ? - c'est le vaccin penta (DTC-Hep B-Hib) pour la prévention de la diphtérie, du tétanos, de la coqueluche, de l'hépatite B et de l' <i>Haemophilus influenzae</i> .		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS78
VS77	Combien de fois ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS78	L'enfant a-t-il déjà reçu un vaccin anti-pneumocoque conjugué (VPC ou PCV en anglais) dans le passé ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS80
VS79	Combien de fois ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS80	L'enfant a-t-il reçu une injection dans l'épaule ou la partie supérieure du bras gauche ? - Il s'agit du vaccin anti-rougeoleux, à partir de 9 mois, le protégeant de la rougeole		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS83
VS81	Combien de fois le vaccin anti-rougeoleux a-t-il été administré au centre de santé ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS82	Combien de fois le vaccin anti-rougeoleux a-t-il été administré au cours d'une grande campagne dirigée sur un grand nombre d'enfants (tous les moins de 5 ans ou mois de 15 ans) ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS83	L'enfant a-t-il déjà reçu un vaccin anti-fièvre jaune dans le passé ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS86
VS84	Combien de fois le vaccin a-t-il été administré au centre de santé ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS85	Combien de fois le vaccin a-t-il été administré au cours d'une grande campagne dirigée sur un grand nombre d'enfants (tous les moins de 5 ans), et possiblement des vaccinations à domicile ?		Nombre, ou 99 si inconnu	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS86	L'enfant a-t-il déjà reçu un vaccin antirotavirus dans le passé ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à V88
VS87	Combien de fois ?		Nombre, ou 99 si inconnu	
VS88	Pensez-vous que votre enfant a reçu tous les vaccins recommandés ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 1, passez à V103
VS89	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ? <i>Poliment et avec discernement notez toutes les raisons mentionnées</i>	1. Site de vaccination trop éloigné	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS90	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	2. Horaire de la vaccination non connu	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS91	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	3. Mère trop occupée	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS92	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	4. Problèmes familiaux, dont maladie de la mère	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS93	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	5. Enfant malade, non envoyé	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS94	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	6. Enfant malade, envoyé mais non vacciné	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS95	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	7. Longue attente	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS96	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	8. Rumeurs	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS97	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	9. Ne crois pas en la vaccination	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS98	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	10. Peur des effets secondaires	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS99	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	11. Site et / ou horaire de la vaccination non connu	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS100	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	12. Autres (précisez ci-dessous)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS101	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	Autre, merci de préciser :	Texte ouvert	
VS101	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas reçu tous les vaccins recommandés ?	Autre, veuillez préciser	Texte ouvert	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS102	Parmi les raisons précédentes, quelle à LA PLUS IMPORTANTE ?		1 à 12	
VS103	Où votre enfant reçoit-il généralement ses vaccins ?		1 : Clinique de santé publique locale 2 : Consultation médicale privée locale 3 : Autre ressource locale 4 : Clinique de santé publique autre que (1), plus loin 5 : Consultation médicale privée autre que (2), plus loin 6 : Autre ressource autre que (3), plus loin	
VS104	Écrivez le nom de la clinique, cabinet, ou de l'établissement		Texte ouvert	
VS105	L'enfant reçoit-il des vaccins dans l'un des sites de votre liste ? (là où l'équipe ira étudier des dossiers)		1 : Oui 2 : Non	
VS106	Où votre enfant a-t-il reçu son dernier vaccin ?		1 : Clinique de santé publique locale 2 : Consultation médicale privée locale 3 : Autre ressource locale 4 : Clinique de santé publique autre que (1), plus loin 5 : Consultation médicale privée autre que (2), plus	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS107	Vous est-il arrivé d'amener un enfant au centre de santé pour le vacciner et qu'il ne l'ait pas été ?		loin 6 : Autre ressource autre que (3), plus loin 1 : Oui 2 : Non 99 : Ne se souvient pas	Si 2 ou 99, passez à VS118
VS108	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ? <i>Poliment et avec discernement notez toutes les raisons mentionnées</i>	1. Pas de vaccins	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS109	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	2. Personnel absent (mais le service était ouvert)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS110	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	3. Centre de santé fermé lorsque j'y suis allé	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS111	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	4. Enfant malade	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS112	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	5. Pas assez d'enfants présents pour ouvrir un flacon de vaccin	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS113	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	6. La visite n'était pas un jour de vaccination	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS114	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	7. Attente trop longue	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS115	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	8. Autres (précisez ci-dessous)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS116	Pourquoi l'enfant n'a-t-il pas été vacciné ?	9. Ne sait pas	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS117	Autre, précisez svp		Texte ouvert	
VS118	Connaissez-vous un enfant (le vôtre ou d'un voisin, etc.) qui ai eu un abcès après une vaccination ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS123
VS119	Qui était cet enfant ?		1 : Le sien 2 : Enfant d'un voisin 3 : Enfant d'amis 4 : Enfant de sa famille 5 : Camarade de son enfant 6 : Autre (spécifiez ci-dessous)	Si autre que 6, passez à VS121
VS120	Autre, précisez svp		Texte ouvert	
VS121	Où se trouvait l'abcès ?		1 : Au bras 2 : A la cuisse 3 : Autre (précisez ci-dessous)	Si autre que 3, passez à VS123
VS122	Autre, précisez svp		Texte ouvert	
VS123	Si votre enfant devait se faire vacciner et qu'il soit fébrile, l'emmèneriez-vous se faire vacciner ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	
VS124	S'il toussait ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	
VS125	S'il avait des boutons ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	
VS126	S'il avait la diarrhée ?		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	
VS127	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	1. Les campagnes (p. ex. dates, groupes d'âge cibles)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS128	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	2. Importance de la vaccination systématique	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS129	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	3. Où se faire vacciner	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS130	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	4. Âge pour les vaccins systématiques	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS131	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	5. Revenir pour les doses suivantes des vaccins systématiques	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS132	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	6. Nouveaux vaccins (anti-pneumococcique et -rotavirus)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS133	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	7. Autre (précisez ci-dessous)	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS134	Qu'avez-vous entendu dire sur la vaccination ?	99 : Ne sais pas	1 : Mentionné 2 : Pas mentionné	
VS135	Autre, précisez svp		Texte ouvert	
Question sur la mobilité <i>Les questions qui suivent peuvent aider à identifier les familles qui sont mobiles ou au sein desquelles les personnes prenant soin de l'enfant voyagent une partie de l'année. Si une part significative des familles est mobile d'une façon ou d'une autre, pour des raisons culturelles ou économiques, cela peut valoir la peine d'inclure ces questions et d'effectuer un test d'hypothèse pour voir si les niveaux de couverture varient entre ménages mobiles et immobiles.</i>				
VS136	Dans l'année passée, des membres du ménage ont-ils été vivre ou travailler ailleurs pendant une partie de l'année ? (Dormir ailleurs pendant plus d'un mois)		1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à VS142
VS137	Si oui, combien de fois ?		1 : Une fois 2 : 2-3 fois 3 : 4 fois ou plus 99 : Ne sais pas	
VS138	Si oui, quelle a été la durée du séjour le plus long ?		1 : 1-2 mois 2 : 3-6 mois 3 : Plus de 6 mois 99 : Ne sait pas	

Elément	Question	Sous-question	Réponse	Court-circuit
VS139	Qui est parti ?		1 : Tout le ménage 2 : Un adulte seul 3 : Deux adultes ou plus 4 : Les enfants seuls 5 : Un groupe d'adultes et d'enfants 99 : Ne sait pas	
VS140	Quel était le but du voyage ?		1 : Travailler 2 : Visiter la famille 3 : Loisirs ou congés 4 : Autre, précisez ci-dessous 99 : Ne sait pas	Si autre que 4, passez à VS142
VS141	Autre, précisez svp		Texte ouvert	
<i>Pied de page, à imprimer en bas du formulaire</i>				
VS142	Date de fin de l'interview		Date	
VS143	Heure de fin de l'interview		Heure	
VS144	Interview du ménage finie (cocher la case)		1 : Oui 2 : Non	
VS145	Commentaires de l'enquêteur		Texte ouvert	
VS146	Commentaires du superviseur		Texte ouvert	

**Formulaire TT : Echantillon d'éléments pour un formulaire de vaccination antitétanique maternel
(femme ayant accouché dans les 12 derniers mois d'un enfant vivant)**

Elé- ment	Questions	Réponses	Court-circuit
<i>En-tête à imprimer en haut du formulaire</i>			
TT01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre	
TT02	Nom de la strate*	Texte ouvert	
TT03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre	
TT04	Nom de la grappe*	Texte ouvert	
TT05	Numéro de l'enquêteur	Nombre	
TT06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert	
TT07	Numéro du superviseur	Nombre	
TT08	Nom du superviseur	Texte ouvert	
TT09	Date de début de l'interview	Date	
TT10	Heure de début de l'interview	Heure	
	<i>* Pré-imprimé sur le formulaire si possible</i>		
<i>Corps du formulaire, une entrée par ménage</i>			
TT11	N° d'Identifiant du ménage	Nombre	
TT12	N° personnel de la mère (tiré du formulaire MM)	Recopier le N° du formulaire MM	
TT13	N° personnel de l'enfant (tiré du formulaire MM)	Recopier le N° du formulaire MM	
TT14	Latitude	##,####	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
TT15	Longitude	##,####	
TT16	Âge actuel de la mère (années)	Nombre	
TT17	Date de naissance de l'enfant de 0 à 11 mois	Date	
TT18	Avez-vous vu quelqu'un lors du suivi de votre grossesse de (nom) ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne se rappelle pas	Si 2 ou 99, passez à TT22
TT19	Qui avez-vous vu ?	1 : Médecin 2 : Technicien de santé 3 : Sage-femme/infirmière 4 : Agent de santé 5 : Accoucheuse traditionnelle 6 : Agent de santé communautaire 7 : Autre (spécifiez ci-dessous) 8 : Ne sait pas	Si autre que 7, passez à TT21
TT20	Autre, spécifiez svp	Texte ouvert	
TT21	Combien de visites avez-vous effectuées ?	Nombre	
TT22	Où avez-vous accouché ?	1 : Au domicile 2 : Chez un parent/voisin 3 : Au poste de santé 4 : Au centre de santé/hôpital 5 : Locaux privés ou ONG 6 : Autres (précisez ci-dessous)	Si autre que 6, passez à TT24
TT23	Autre, spécifiez svp	Texte ouvert	
TT24	Qui a mené l'accouchement ?	1 : Médecin 2 : Technicien de santé 3 : Infirmière 4 : Sage-femme 5 : Agent de santé 6 : Accoucheuse traditionnelle 7 : Travailleur de santé communautaire 8 : Proche/Ami 9 : Une autre personne (précisez ci-dessous) 10 : Ne sais pas	Si autre que 9, passez à TT26

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
TT25	Autre, spécifiez svp	Texte ouvert	
TT26	Avez-vous déjà reçu une carte de vaccination pour vos propres vaccins ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à TT36
TT27	Avez-vous une carte ou un autre document avec la liste de vos vaccins ? Puis-je la voir ?	1 : Oui, carte vue 2 : Oui, carte non vue 3 : Pas de carte	Si 3, passez à TT36
TT28	S'agit-il de l'original qui vous a été remis ou un duplicata/copie ?	1 : Original 2 : Duplicata/Copie 3 : Ne sait pas	Si 1 ou 3, passez à TT30
TT29	Avez-vous dû payer pour le duplicata ?	1 : Oui 2 : Non	
Si une carte est disponible, recopier les dates pour les TT1 à TT6			
TT30	TT1	Date	
TT31	TT2	Date	
TT32	TT3	Date	
TT33	TT4	Date	
TT34	TT5	Date	
TT35	TT6	Date	
Si aucune carte n'est disponible, <u>ou</u> si la carte ne comprend pas de date pour <u>au moins 5 doses</u> , posez les questions suivantes :			
TT36	Quand vous étiez enceintes de (nom), avez-vous reçu une injection dans le bras ou l'épaule pour protéger le bébé du tétanos après la naissance ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne se rappelle pas	Si 2 ou 99, passez à TT38
TT37	Combien de fois avez-vous reçu cette injection dans le bras (vaccin antitétanique) durant votre grossesse de (nom de l'enfant né vivant dans les 12 derniers mois) ? [Veuillez noter le	Nombre de fois : 3 : Si > 3 99 : Ne se rappelle pas	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
	nombre total, même si certaines sont listées sur votre carte]		
TT38	Durant une grossesse précédente (à celle de (nom)), avez-vous reçu une injection dans le bras ou l'épaule pour protéger le bébé du tétanos après la naissance ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sais pas	Si 2 ou 99, passez à TT40
TT39	Combien de fois avez-vous reçu cette injection dans le bras (vaccin antitétanique) durant la grossesse précédant celle de (<i>nom de l'enfant né vivant dans les 12 derniers mois</i>) ? [Veuillez noter le nombre total, même si certaines sont listées sur votre carte]	Nombre de fois : 99 : Ne sait pas	
TT40	Avez-vous reçu un vaccin antitétanique (une injection dans le bras) en n'importe quelle occasion alors que vous n'étiez pas enceinte, autre que des injections pour la contraception (Depo-Provera) ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sait pas	Si 2 ou 99, passez à TT42
TT41	Combien de fois avez-vous reçu un vaccin antitétanique en dehors de la grossesse à l'occasion de vaccination systématique ou porte à porte, ou bien lors de campagne de masse avec participation de nombreuses femmes ?	Nombre de fois : 7 : Si > 7 99 : Ne sait pas	
TT42	Quand avez-vous reçu votre dernière injection antitétanique (Combien d'années) ? [Veuillez noter le nombre total, même si certaines sont listées sur votre carte]	0 : Si < 1 an, entrez 0 Il y a ____ an(s) (entrer # années) 98 : N'en avait jamais reçu 99 : Ne se rappelle pas	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
TT43	Si la mère n'a reçu aucune ou une seule dose de vaccin contre le tétanos de toute sa vie, essayez de savoir pourquoi ? (Posez d'abord la question, laissez répondre la personne, cherchez dans la liste de réponses la raison principale qui correspond)	A. La mère n'a pas saisi l'importance de la deuxième dose au moins deux semaines avant l'accouchement B. La mère ne recourt pas à la vaccination C. La mère ne sait ni où ni quand ont lieu les séances D. Elle craint les effets secondaires E. Elle n'a pas effectué de consultation postnatale F. Elle a reporté la consultation à une date ultérieure G. Elle n'a pas confiance dans les vaccins H. Il y a des rumeurs I. Site de vaccination trop loin J. Horaires incompatibles K. Personnel vaccinateur absent L. Pas de vaccins M. La mère était trop occupée N. Problème familial (maladie) O. La mère n'a pas été se faire vacciner car elle était malade P. La mère malade a été se faire vacciner, sans succès Q. Prix de la carte de vaccination R. Les seringues sont trop chères S. Attente trop longue T. Autre (Précisez ci-dessous)	Si autre que T, passez à TT45
TT44	Autre, spécifiez svp	Texte ouvert	

	<i>Pied de page à imprimer en bas du formulaire</i>		
TT45	Date de fin de l'interview	Date	
TT46	Heure de fin de l'interview	Heure	
TT47	Commentaires de l'enquêteur	Texte ouvert	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
TT48	Commentaires du superviseur	Texte ouvert	

Formulaire ASV : Eléments pour un formulaire pour une enquête après Activités de Vaccination Supplémentaire

Elé- ment	Questions	Réponses	Court-circuit
<i>En-tête à recopier en haut du formulaire</i>			
ASV01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre	
ASV02	Nom de la strate*	Texte ouvert	
ASV03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre	
ASV04	Nom de la grappe*	Texte ouvert	
ASV05	Numéro de l'enquêteur	Nombre	
ASV06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert	
ASV07	Numéro du superviseur	Nombre	
ASV08	Nom du superviseur	Texte ouvert	
ASV09	Date de début de l'interview	Date	
ASV10	Heure de début de l'interview	Heure	
	<i>* Pré-imprimé sur le formulaire si possible</i>		
	<i>Corps du formulaire, une entrée par répondant</i>		
ASV11	N° d'Identifiant du ménage / ménage	Nombre	
ASV12	N° personnel de l'enfant (tiré du formulaire MM)	Recopier le N° du formulaire MM	
ASV13	N° personnel de l'interviewé (tiré du formulaire MM)	Recopier le N° du formulaire MM	
ASV14	N° personnel de la personne prenant soin de l'enfant (tiré du formulaire MM) identifiée dans ASV12	Recopier le N° du formulaire MM	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
ASV15	Latitude	##,####	
ASV16	Longitude	##,####	
ASV17	L'enfant vivait-il ici durant la campagne ? (mentionnez les dates de la dernière campagne)	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sait pas	
ASV18	Quelle était votre première source d'information sur la tenue de la campagne ? (Posez d'abord la question, laissez répondre la personne, cherchez dans la liste de réponses la raison principale qui correspond)	A : Pas informée B : Radio C : Télévision D : Internet E : Crieurs/annonceurs F : Travailleurs de santé communautaires G : École H : Famille I : Voisins, amis J : Chef de village K : Autorité religieuse L : Autre (précisez ci-dessous)	Autre que L, passez à ASV20
ASV19	Autre, merci de spécifier	Texte ouvert	
ASV20	L'enfant a-t-il reçu le vaccin antirougeoleux/antirubéole au cours de la campagne récente (rappelez les dates de la campagne) ?	1 : Oui, carte vue 2 : Oui, carte non vue 3 : Non 99 : Ne sait pas	Si 2 ou 99, passez à ASV25
ASV21	L'enfant a-t-il reçu une carte après le vaccin antirougeoleux/antirubéole au cours de la campagne ?	1 : Oui, carte vue 2 : Oui, carte non vue 3 : Pas de carte 99 : Ne sait pas	
ASV22	Le doigt de l'enfant a-t-il été marqué au crayon après avoir reçu le vaccin antirougeoleux/antirubéole au cours de la campagne ?	1 : Oui, marque vue sur l'enfant 2 : Oui, enfant non vu 3 : Non 99 : Ne sait pas	
ASV23	L'enfant a-t-il développé une réaction dans les mois qui ont suivis la vaccination ?	1 : Oui 2 : Non 99 : Ne sait pas	
ASV24	Si oui, quel était le problème ?	Texte ouvert	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
ASV25	Si l'enfant n'a pas reçu le vaccin antirougeoleux/antirubéole pendant la campagne, essayez de savoir pourquoi ? (Posez d'abord la question, laissez répondre la personne, cherchez dans la liste de réponses la raison principale qui correspond)	A : Pas au courant de la campagne B : Confusion entre les vaccins (croyait que l'enfant était déjà vacciné) C : Enfant ou parent/personne prenant soin de l'enfant absent à l'époque D : Peur des piqûres E : Pas confiance dans les vaccins F : Peur des effets secondaires G : Ne savait pas où aller pour le vaccin H : Horaires de vaccination inadaptés I : Attendue trop longtemps au site de vaccination J : Site de vaccination trop loin K : Plus de vaccin au site de vaccination L : Personnel absent au site de vaccination M : Pas autorisé par le chef de famille N : Question de religion O : Engagé ailleurs lors de la vaccination P : Malade lors de la vaccination Q : Absent ou en voyage lors de la campagne R : Trop occupé pour accompagner l'enfant S : Enfant malade T : Mère malade U : Enfant déjà vacciné contre la rougeole V : Autre (spécifiez ci-dessous)	Autre que V, passez à ASV27
ASV26	Autre, merci de spécifier	Texte ouvert	
ASV27	Avant la campagne, l'enfant avait-il déjà reçu le vaccin antirougeoleux/antirubéole?	1 : Oui, dates sur la carte 2 : Oui, de mémoire 3 : Non 99 : Ne sait pas	
ASV28	Si les dates de vaccinations systématiques sont disponibles, reportez-les : 1er vaccin antirougeoleux	Date	
ASV29	Si les dates de vaccinations systématiques sont disponibles, est-ce que la vaccination	1 : Oui, la case est cochée	

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
	est indiquée avec une coche au lieu d'une date ? : 1er vaccin antirougeoleux		
ASV30	Si les dates de vaccinations systématiques sont disponibles, reportez-les : 2ème vaccin antirougeoleux	Date	
ASV31	Si les dates de vaccinations systématiques sont disponibles, est-ce que la vaccination est indiquée avec une coche au lieu d'une date ? : 2ème vaccin antirougeoleux	1 : Oui, la case est cochée	
ASV32	Si les dates de vaccinations de la dernière campagne (AVS) sont disponibles, reportez-les : 1er vaccin antirougeoleux de campagne	Date	
ASV33	Si les dates de vaccinations de la dernière campagne (AVS) sont disponibles, reportez-les : 2ème vaccin antirougeoleux de campagne	Date	
<i>Pied de page à imprimer en bas du formulaire</i>			
ASV34	Date de fin de l'interview	Date	
ASV35	Heure de fin de l'interview	Heure	
ASV36	Commentaires de l'enquêteur	Texte ouvert	
ASV37	Commentaires du superviseur	Texte ouvert	

Formulaire VSCS : Eléments pour un formulaire pour vaccination systématique dans un centre de santé

Elément	Questions	Réponses	Court-circuit
<i>En-tête à recopier en haut du formulaire</i>			
VSCS01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre	
VSCS02	Nom de la strate*	Texte ouvert	
VSCS03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre	
VSCS04	Nom de la grappe*	Texte ouvert	
VSCS05	Numéro de l'enquêteur	Nombre	
VSCS06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert	
VSCS07	Numéro du superviseur	Nombre	
VSCS08	Nom du superviseur	Texte ouvert	
VSCS09	Nom de la formation sanitaire	Texte ouvert	
VSCS10	Latitude	##,####	
VSCS11	Longitude	##,####	
VSCS12	Date d'arrivée à la formation sanitaire	Date	
VSCS13	Heure de début de la revue des registres	Heure	
	<i>* Pré-imprimé sur le formulaire si possible</i>		
	<i>Corps du formulaire, une entrée par répondant</i>		
VSCS14	N° d'Identifiant du ménage	Nombre	
VSCS15	N° personnel de l'enfant (tiré du formulaire MM)	Nombre	

VSCS16	Nom de l'enfant (complet)	Texte ouvert	
VSCS17	Nom du père de l'enfant	Texte ouvert	
VSCS18	Nom de la mère de l'enfant	Texte ouvert	
VSCS19	Sexe de l'enfant	1=M ; 2=F	
VSCS20	Nom du chef de famille	Texte ouvert	
VSCS21	Date de naissance (de préférence sur la carte vue au domicile, ou selon le souvenir de la personne prenant soin de l'enfant figurant sur l'inventaire des ménages)	Date	
VSCS22	Date de naissance (selon le registre)	Date	
<i>(Note : les vaccins et leurs doses, ainsi que l'ordre dans lequel ils apparaissent peut varier entre les enquêtes, donc la section suivante peut être adaptée pour correspondre au formulaire pour VS de votre enquête)</i>			
VSCS23	BCG	Date	Si date sur la carte, passez à VSC25
VSCS24	BCG - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS25	Hépatite B (dose à la naissance)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC27
VSCS26	Hépatite B (dose à la naissance) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS27	Polio à la naissance (VPO0)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC29
VSCS28	Polio à la naissance (VPO0) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS29	Penta/DTC-Hib-Hep 1	Date	Si date sur la carte, passez à VSC31
VSCS30	Penta/DTC-Hib-Hep 1 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS31	Pneumocoque 1 (VPC-1)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC33
VSCS32	Pneumocoque 1 (VPC-1) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	

VSCS33	Polio 1 (VPO1)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC35
VSCS34	Polio 1 (VPO1) - coché sur la carte	1. Oui ; 2. Non	
VSCS35	Rotavirus 1	Date	Si date sur la carte, passez à VSC37
VSCS36	Rotavirus 1 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS37	Penta/DTC-Hib-Hep 2	Date	Si date sur la carte, passez à VSC39
VSCS38	Penta/DTC-Hib-Hep 2 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS39	Pneumocoque 2 (VPC-2)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC41
VSCS40	Pneumocoque 2 (VPC-2) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS41	Polio 2 (VPO2)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC43
VSCS42	Polio 2 (VPO2) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS43	Rotavirus 2	Date	Si date sur la carte, passez à VSC45
VSCS44	Rotavirus 2 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS45	Penta/DTC-Hib-Hep 3	Date	Si date sur la carte, passez à VSC47
VSCS46	Penta/DTC-Hib-Hep 3 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS47	Pneumocoque 3 (VPC-3)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC49
VSCS48	Pneumocoque 3 (VPC-3) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS49	Polio 3 (VPO3)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC51
VSCS50	Polio 3 (VPO3) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	

VSCS51	Rotavirus 3	Date	Si date sur la carte, passez à VSC53
VSCS52	Rotavirus 3 - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS53	Polio (VPI)	Date	Si date sur la carte, passez à VSC55
VSCS54	Polio (VPI) - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS55	Rougeole	Date	Si date sur la carte, passez à VSC57
VSCS56	Rougeole - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS57	Fièvre Jaune	Date	Si date sur la carte, passez à VSC59
VSCS58	Fièvre Jaune - coché sur la carte	1 : Oui ; 2 : Non	
VSCS59	Nom du fichier des photos numériques ou des registres scannés du PEV	Texte Ouvert	
<i>Pied de page à imprimer en bas du formulaire</i>			
VSCS60	Date de fin de l'interview	Date	
VSCS61	Heure de fin de l'interview	Heure	
VSCS62	Commentaires de l'enquêteur	Texte ouvert	
VSCS63	Commentaires du superviseur	Texte ouvert	

Formulaire TTCS : Eléments pour un formulaire pour le tétanos maternel dans un centre de santé

Elément	Question	Réponses
TTCS01	N° d'Identifiant de la strate*	Nombre
TTCS02	Nom de la strate*	Texte ouvert
TTCS03	N° d'Identifiant de la grappe*	Nombre
TTCS04	Nom de la grappe*	Texte ouvert
TTCS05	Numéro de l'enquêteur	Nombre
TTCS06	Nom de l'enquêteur	Texte ouvert
TTCS07	Numéro du superviseur	Nombre
TTCS08	Nom du superviseur	Texte ouvert
TTCS09	Nom de la formation sanitaire	Texte ouvert
TTCS10	Latitude	##,####
TTCS11	Longitude	##,####
TTCS12	Date de début de la revue des registres	Date
TTCS13	Heure de début de la revue des registres	Heure
	* Pré-imprimé sur le formulaire si possible	
	Corps du formulaire, une entrée par répondant	
TTCS14	N° d'Identifiant du ménage	Nombre
TTCS15	N° personnel de la mère (tiré du formulaire MM)	Nombre
TTCS16	N° personnel de l'enfant (tiré du formulaire MM)	Nombre
TTCS17	Nom de la mère de l'enfant (complet)	Texte ouvert
TTCS18	Nom du chef de famille	Texte ouvert
TTCS19	Date de naissance de la mère (selon la liste des ménages)	Date
TTCS20	Date de naissance de la mère (selon le registre)	Date
TTCS21	TT1 (selon le registre)	Date
TTCS22	TT2 (selon le registre)	Date
TTCS23	TT3 (selon le registre)	Date
TTCS24	TT4 (selon le registre)	Date

Elément	Question	Réponses
TTCS25	TT5 (selon le registre)	Date
TTCS26	TT6 (selon le registre)	Date
TTCS27	Nom du fichier des photos numériques ou des registres scannés du PEV	Texte ouvert

<i>Pied de page à imprimer en bas du formulaire</i>		
TTCS28	Date de fin de l'interview	Date
TTCS29	Heure de fin de l'interview	Heure
TTCS30	Commentaires de l'enquêteur	Texte ouvert
TTCS31	Commentaires du superviseur	Texte ouvert

14. Annexe I : Utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la numérisation des données

Il dépasserait le cadre de ce document d'inclure les détails de la numérisation des données, qui seraient dépassés rapidement quoi qu'il en soit. Cependant les principes directeurs suivants s'appliquent :

- **Vérifiez et revérifiez le fonctionnement.** Saisissez les réponses complètes de tous les formulaires de la phase pilote et demandez au gestionnaire des données et au statisticien d'étudier les entrées de la base de données afin d'y détecter des erreurs et corriger tout problème le plus tôt possible.
- **Fournissez aux superviseurs un moyen de visualiser les données après leur collecte** afin qu'ils puissent les revoir à la recherche d'erreurs et en vérifier la qualité. Cela peut être un rapport venu de la base de données centrale ou bien une vue sur les données stockée sur l'appareil portable avant leur transfert. Mettez à disposition ces rapports ou vues enfin de journée pour les superviseurs afin qu'ils puissent les revoir de la même façon que des formulaires papier.
- **Inclure un test logique permettant de détecter les erreurs de date.** Si le système enregistre des horodatages, tels que la date et l'heure du début et de fin d'une interview, inclure un test logique permettant de détecter quand la date du système TIC est clairement erronée (par exemple, l'année n'est pas 2015) et inviter l'utilisateur à réinitialiser la date sur l'appareil. Envisagez de demander à l'utilisateur de vérifier et d'approuver la date et l'heure du système au début de la saisie des données d'un nouveau répondant.
- **Inclure un champ pour ajouter des commentaires par les enquêteurs relatifs à la conduite de l'enquête.**
- **Faire très attention lors de la saisie des dates de vaccination.** Les erreurs commises par les utilisateurs sont davantage susceptibles de se produire lors de la saisie des dates que pour tout autres types de réponses, notamment parce qu'une date est composée de trois champs au lieu d'un seul. Programmez les TIC pour rappeler aux utilisateurs de revenir en arrière et de revérifier les dates qu'ils ont saisies, de les lire à haute voix avec leurs collègues, et de les comparer avec les dates écrites sur les enregistrements à domicile.
- **Inclure un contrôle logique pour détecter la précision du GPS.** Le système doit pouvoir détecter quand la précision du GPS est très mauvaise et qu'il doit être contrôlé.
- **Etablir les normes et protocoles pour altération des données.** Anticipez qui peut changer quelles données dans quels dossiers ; tenez un registre électronique des changements lorsque quelqu'un accède aux données.
- **Inclure un contrôle logique pour détecter les résultats aberrants.** Incluez des contrôles pour des valeurs impossibles (p. ex. date du DTC2 avant date du DTC1). Introduisez un message apparaissant dans une fenêtre (type « pop-up ») qui demande « êtes-vous sûr ? » ou son équivalent lorsque l'entrée semble improbable. Cependant, n'empêchez pas l'utilisateur de saisir des valeurs illogiques (au moins pour les dates) car les dates indiquées sur la carte de vaccination peuvent l'être et l'utilisateur **doit** être capable de saisir la valeur telle qu'elle apparaît sur la carte de vaccination, même si elle semble illogique
- **Formez le personnel à faire des photos numériques.** Durant la formation, fournissez des astuces et menez des travaux pratiques visant à réaliser des photos numériques de documents papier (p.ex. positionnez le document de sorte que l'éclairage soit équilibré et l'appareil photo pour éviter les reflets). Formez le personnel à prendre le temps de revoir chaque photo prise, et supprimez puis reprendre celle de mauvaise qualité.
- **Nommez une personne pour gérer les problèmes pouvant surgir.**

15. Annexe J : Calcul de la pondération dans les enquêtes

Cette annexe fournit des directives relatives aux données que le statisticien utilisera pour calculer la pondération à inclure pour les analyses de couverture vaccinale. L'objectif de cette section n'est pas d'outiller le lecteur pour réaliser toutes sortes de calculs de pondération, mais de sensibiliser et insister sur l'importance de garder la trace des informations suivantes : probabilités de sélection de l'échantillon à chaque étape de sélection ; informations utilisées pour diviser chaque grappe ; résultat de chaque visite de ménage, y compris lesquels comprenaient des membres éligibles, lesquels n'avaient que des membres inéligibles, et ceux qui éventuellement n'ont pas fourni de données pour leur éligibilité. Enfin, cette annexe décrit comment ajouter des informations démographiques, le plus souvent de l'agence de recensement, pour ajuster les pondérations de l'enquête de sorte qu'elles offrent la meilleure approximation possible de la population de laquelle est tiré l'échantillon de l'enquête.

15.1. J.1 Pondération d'échantillonnage

La première étape pour calculer la pondération est de calculer la probabilité avec laquelle chaque répondant a été sélectionné dans l'échantillon de l'enquête. La pondération de premier niveau, également appelée pondération d'échantillonnage ou pondération de base, est l'inverse de la probabilité de sélection.

$$\text{Pondération d' échantillonnage pour le répondant } i = \frac{1}{\text{Probabilité que le répondant } i \text{ ait été sélectionné dans l' échantillon}}$$

Dans une enquête en grappe à un degré, ce chiffre se rapporte simplement à la probabilité que la grappe ait été sélectionnée. Si la grappe a besoin d'être divisée, ou s'il s'agit d'une enquête en grappe à plusieurs degrés, alors la probabilité sera égale au produit de la probabilité de sélection à chaque étape.

Probabilité que le répondant i ait été sélectionné = (Probabilité à l'étape 1) (Probabilité à l'étape 2)(...)

Exemple. L'aire de dénombrement (ZD) Panski est incluse dans l'échantillon de la province de Bennich. La mesure de la taille de l'ZD (nombre de ménages) est 220 pour Panski, l'intervalle d'échantillonnage est de 410 et il y a 15 500 ménages dans Bennich. Par conséquent la probabilité de sélection au premier niveau est $220/15\,500 = 0,0141935$

Le calcul de taille de d'échantillon indique que les collecteurs de données visiteront en moyenne 40 ménages dans chaque grappe pour trouver le nombre nécessaire de répondants. Par conséquent, durant la phase de micro-planification, Panski est divisée en 5 portions, toutes contigües, avec environ $220/5 = 44$ ménages chacune. Chaque portion se voit attribuer un numéro, et une table de nombres au hasard est consultée pour choisir une portion. Par conséquent la probabilité qu'une des secteurs de Panski soit sélectionnée est de $220/15\,500 \times 1,5 = 0,0028287$. Le poids attribué à chaque répondant de cette portion est $1/0,0028387 = 352,2739$.

Informations importantes pour alimenter le calcul de pondération d'échantillonnage :

- Utilisez les probabilités originales de sélection de l'ZD à partir de l'échantillon PPTE ou de tout autre méthode employée
- Si vous utilisez un échantillonnage systématique, gardez la trace de la taille de l'intervalle d'échantillonnage, pour identifier les grappes sélectionnées à coup sûr.

- Si la grappe est divisée pour se concentrer sur un nombre limité de ménages, documentez la probabilité qu'une portion donnée soit sélectionnée.

15.2. J.2 Interview des répondants d'un ménage

Ce manuel recommande d'interviewer tous les répondants éligibles dans chaque ménage, de sorte que la probabilité de sélection d'un individu soit la même que celle de son ménage. Si le protocole d'enquête comprend la sélection d'un répondant unique dans chaque ménage éligible, gardez la trace de la probabilité de sélection à ce stade également. Par exemple, s'il existe 4 répondants éligibles et que l'un est choisi au hasard, multipliez la probabilité de sélection par 1/4.

15.3. J.3 Ajustement pour non-réponses

Un traitement complet des méthodes de prise en compte des données manquantes dépasserait le cadre de ce manuel, mais nous fournissons des directives permettant aux concepteurs d'enquêtes de recueillir des données qui seront compatibles avec les méthodes modernes.

La micro planification pour chaque grappe identifie un nombre défini de ménages à visiter. Les collecteurs de données de terrain visitent chaque ménage de l'échantillon. Si les répondants sont au domicile et coopèrent à chaque fois, il n'y aura pas de données manquantes et pas d'incertitude ajoutée aux résultats de l'enquête du fait de données manquantes. La plupart du temps, cependant, il y aura des données manquantes :

- des grappes entières peuvent manquer du fait de désastres naturel, de guerre ou d'insécurité
- des ménages entiers peuvent manquer car personne n'était au domicile, malgré des visites répétées. Il est utile de recueillir des informations auprès des voisins lorsque les personnes visées sont absentes.
 - mettez au point un protocole pour demander aux voisins s'il existe un répondant éligible vivant dans le ménage absent
 - Recueillez cette information de façon à pouvoir la coder avec le reste des données
 - cela aidera à prendre en compte les non-réponses
 - cela sera également une information utile durant le temps de recueil de données, car l'équipe s'assurera de visiter à nouveau les ménages les plus à mêmes d'avoir des répondants éligibles
- Des données peuvent manquer de la part d'un répondant donné, car la personne prenant soin de l'enfant n'était pas disponible ou refusait de participer
- Les réponses à certaines questions peuvent manquer car le répondant ne sait pas ou refuse de répondre, ou que les collecteurs de données ont oublié une question.

Les données manquantes peuvent affecter la pondération de diverses manières. Tous les répondants éligibles des ménages sélectionnés devraient être accordés un poids d'enquête dans l'analyse. S'il existe des ménages pour lesquels vous ne savez pas s'ils comprennent des membres éligibles, un ajustement peut être effectué pour transférer le poids que les répondants éligibles auraient pu avoir, si vous en avez une idée, vers les ménages dont vous connaissez l'éligibilité. Voir Valliant et al. 2013 pour une discussion sur ces ajustements. Le statisticien peut utiliser les informations des ménages avec des répondants pour estimer le nombre de répondants éligibles qui auraient probablement été présents dans les ménages pour lesquels on ne dispose pas d'information sur l'éligibilité de leurs membres, et allouer le poids de ces répondants manquants sur l'ensemble des ménages ayant répondu à l'enquête.

Lorsqu'il y a des répondants dont les réponses manquent, le plan d'analyse de l'enquête doit préciser la méthode qui sera employée pour prendre en compte l'incertitude ajoutée par le fait de ne pas savoir ce qu'auraient été ces réponses. Certaines méthodes pour données manquantes comprendront un ajustement de la pondération de l'enquête, et d'autres pas. Si les données de l'enquête comprennent des

informations sur le résultat de chaque visite à chaque ménage de l'échantillon, le statisticien sera à même de construire un plan d'analyse et conduire les analyses ajustées pour les non-réponses.

Informations importantes pour alimenter l'ajustement pour non-réponses :

- description dans le plan d'analyse de comment seront gérées les données manquantes : pour une grappe entière, tout un ménage, un répondant et des questions individuelles.
- préciser si l'équipe de données de terrain a obtenu une quelconque information sur le nombre de répondants éligibles dans chaque ménage.
- nombre de répondants éligibles dans chaque ménage de l'échantillon de l'enquête, selon un occupant du ménage (de préférence) ou par un voisin.

15.4. J.4 Post-stratification pour redimensionner les pondérations de l'enquête

Il peut être possible d'utiliser la somme des poids d'enquête dans chaque strate comme une estimation de bonne qualité de la population éligible. C'est-à-dire que si la somme des poids dans la strate A vaut deux fois la somme des poids dans la strate B, on considère que la strate A contient deux fois plus de répondant éligible que la strate B, et quand les poids sont agrégés au sein des strates, l'estimation de A aura deux fois plus de poids que celle de B. Les EDS et MICS utilisent cette approche. Pour ce faire, toutes les conditions suivantes doivent être remplies :

- l'enquête a accès à des cartes des frontières des grappes de haute qualité ;
- faire un travail minutieux en répertoriant tous les ménages de chaque grappe ;
- suivre la probabilité de sélection à chaque étape ;
- assurer le suivi des informations nécessaires pour ajuster en cas de non-réponse ; et
- chaque strate inclus environ 30 grappes ou plus.

Au moment d'écrire ces lignes, il est rare dans les enquêtes PEV que toutes les conditions décrites ci-dessus soient vraies. Si les pondérations sont bien construites, le jeu de données peut être employé pour estimer les proportions de couverture mais ne doit pas l'être pour estimer les totaux, comme le total d'enfants vaccinés durant une campagne. Si des chiffres totaux à jour de la population sont disponibles auprès de l'agence de recensement, il est possible de redimensionner les pondérations de sorte que leur somme atteigne le total désiré.

$$\begin{aligned} & \text{Pondération redimensionnée}_i \\ &= \text{Pondération non redimensionnée}_i \frac{\text{Population éligible connue pour la strate}}{\sum \text{Pondérations non redimensionnées de la strate}} \end{aligned}$$

Cette méthode est applicable quand les concepteurs de l'étude ont décidé de surreprésenter la population dans une strate d'intérêt, par rapport à leur part dans la population globale, de façon à obtenir une estimation précise de la couverture pour cette strate. Avant que les données des strates soient agrégées, les pondérations devront être post-stratifiées.

L'agence de recensement peut fournir l'information pour deux variables, comme la population éligible totale projetée par sexe et également par groupe ethnique. Lorsque ces chiffres sont fournis sous forme de totaux marginaux de la population (sexe et groupe ethnique séparément, pas toutes les combinaisons entre sexe et groupe ethnique) alors on peut utiliser la méthode dite de *ratissage* pour post-stratifier les pondérations. Voir Lohr 2009 ou Valliant et al. 2013 pour plus de détails.

Informations importantes pour informer l'ajustement pour non-réponse :

- population totale des probablement éligibles pour chaque strate géographique (données de l'agence de recensement)
- totaux probables pour chaque sous-groupe démographique d'intérêt dans chaque strate géographique (données de l'agence de recensement).

15.5. J.5 Commentaires complémentaires

Ce manuel invite avec insistance à conduire des enquêtes de couverture vaccinale avec une analyse statistique pondérée des données. Le statisticien doit être impliqué dès le début dans le projet afin qu'il fasse des recommandations sur la sélection de l'échantillon, sur l'ordre des questions et leur codage dans la fiche de recueil de données, sur comment ajuster pour les non-réponses, comment post-stratifier ou effectuer d'autres ajustements des pondérations, et comment inclure les pondérations dans l'analyse.

A chaque étape de la sélection un effort particulier est nécessaire pour suivre et documenter tous les éléments entrant dans le calcul des pondérations. Au cours du travail de terrain un effort particulier est nécessaire pour documenter le résultat de chaque visite à chaque ménage. Le résultat de cet effort supplémentaire nécessaire pour mener une analyse pondérée sera un jeu de résultats plus représentatifs et généralisables que par le passé. Les enquêtes de PEV avec une sélection aléatoire soignée, une utilisation adéquate des pondérations et un excellent contrôle de qualité des données recueillies seront plus comparables avec d'autres enquêtes modernes (comme les DHS de l'USAID et les MICS de l'UNICEF) que ne l'étaient les enquêtes PEV en grappe suivant les protocoles passés.

16. Annexe K : Utiliser des logiciels pour calculer les estimations de couverture pondérée

Le calcul des estimations de couverture pondérée à partir des répondants avec interview complétée est immédiat et peut être réalisé avec n'importe quel logiciel de statistique. Certaines techniques pour prendre en compte les non-réponses peuvent être élaborées et nécessiter des logiciels particuliers. Le calcul des intervalles de confiance de couverture est plus compliqué que celui des estimations ponctuelles, et nécessite absolument un logiciel qui prenne en compte correctement l'échantillonnage complexe ainsi que les pondérations de l'enquête.

Les calculs nécessaires sont tous faisables avec les logiciels d'analyse de données tels Stata, R, SAS, SUDAAN, SPSS, Epi Info et autres. Référez-vous au manuel du logiciel pour vous assurer d'utiliser les commandes adaptées à l'analyse pondérée des données d'enquêtes en grappe stratifiées. Des analyses préliminaires peuvent être conduites avec les menus déroulants mais les calculs finals à inclure dans le rapport d'enquête doivent être obtenus avec des commandes sauvegardées dans un programme, un script ou un fichier de syntaxe, de sorte que les résultats importants soient reproductibles et accessibles à un audit. En 2016 l'OMS prévoit de fournir des programmes utiles ainsi que des manuels pour les utilisateurs afin de conduire les calculs décrits dans ce manuel.

L'OMS met gratuitement à disposition son logiciel d'indicateur de qualité de la couverture vaccinale (VCQI). VCQI est un ensemble de programmes Stata qui estiment la couverture vaccinale d'une manière compatible avec ce manuel. Pour plus de détails, voir la page web de l'OMS sur la couverture vaccinale : les ressources VCQI sont disponibles en anglais sur le site des couvertures vaccinales de l'OMS à l'adresse http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/sous la rubrique « survey method ». Les programmes VCQI sont fournis gratuitement mais vous aurez besoin d'une version sous licence de Stata²⁸ version 14 ou ultérieure pour exécuter VCQI. La licence de Stata n'est pas gratuite.

Ci-dessous les bonnes pratiques concernant les informations à fournir sur le logiciel dans le rapport d'enquête :

1. Nom du logiciel utilisé et mise à disposition des programmes pour leur revue
2. Spécifiez clairement les choix d'analyses et les présupposés. Décrivez comment les données ont été pondérées et comment les non-réponses sont prises en compte dans les calculs
3. Utilisez une méthode de calcul des intervalles de confiance qui produit des intervalles asymétriques appropriés lorsque la taille de l'échantillon est modeste et que la proportion estimée est proche de 0% ou 100%. Tous les logiciels décrits au-dessus permettent de calculer un « intervalle logit », qui est un choix judicieux. Si possible, il est recommandé d'utiliser un intervalle de Wilson avec des degrés de liberté adaptés au plan de sondage complexe, comme décrit dans Dean & Pagano, 2015. L'outil VCQI de l'OMS calcule un intervalle de Wilson avec correction de continuité, par défaut, comme suggéré par Fleiss, 2003.

²⁸ <https://www.stata.com/>

4. Lorsque l'on compare des couvertures de sous-groupes ou de strates ou au cours du temps, utilisez une technique tel le chi carré de Rao-Scott pour prendre en compte l'échantillonnage et les pondérations.
5. Lors de la classification des couvertures, fournissez les critères de classification et les résultats de façon claire. Présentez les résultats graphiquement comme décrit dans l'annexe M.
6. Soyez clair concernant quels tableaux et résultats décrivent l'échantillon de l'enquête et ne nécessitent pas d'intervalle de confiance. Soyez également clair avec les tableaux et résultats qui estiment les résultats de la population élargie des éligibles pour l'enquête ; ces résultats doivent être présentés avec un intervalle de confiance.
7. Présentez les résultats graphiquement, en incluant les intervalles de confiance (ou les limites, si plus approprié) dans les graphiques
8. Spécifiez clairement quelles sources de données sont utilisées pour chaque résultat (les cartes seulement, cartes et registres de la formation sanitaire, carte et mémorisation de la personne prenant soin de l'enfant, etc.)
9. Facilitez la planification des futures enquêtes en incluant une annexe dans le rapport d'enquête fournissant l'inventaire de l'effet de plan de sondage et des coefficients de corrélation intra-grappes de votre enquête, pour tout résultat important dans chaque strate et de façon globale.

17. Annexe L : Définitions uniformes pour les indicateurs de la couverture vaccinale

Les indicateurs de couverture vaccinale sont les mesures utilisées pour évaluer la couverture vaccinale. Les données de couverture affectent les politiques et les programmes de vaccination, donc les choix sur quoi mesurer et comment mesurer ont un réel impact.

Pourquoi utiliser des indicateurs de couverture standardisés ?

L'OMS a mis au point un ensemble de définitions d'indicateurs de couverture standardisés pour les enquêtes de vaccination systématiques, les enquêtes de protection contre le tétanos à la naissance, et les enquêtes sur les activités de vaccination supplémentaire (AVS).

La documentation sur ces indicateurs standardisés accompagne l'outil des indicateurs de qualité de la couverture de la vaccination (VCQI) de l'OMS. Il s'agit d'un ensemble de programmes Stata disponible gratuitement pour analyser les données d'enquête de couverture. Que vous utilisiez ou non l'outil VCQI, calculez et rapportez la couverture de manière compatible avec ces indicateurs afin que vos résultats soient comparables avec ceux d'autres enquêtes de l'OMS. Dans certaines circonstances, vous voudrez peut-être définir de nouveaux indicateurs ou vous écarter des normes de l'OMS. **Dans chaque rapport, indiquez clairement comment vos indicateurs de couverture sont définis et calculés.**

Quelle information contient chaque indicateur de couverture standardisés ?

Lorsque vous utilisez les indicateurs de l'OMS ou des logiciels, vous pouvez simplement faire référence à ce manuel ou à la documentation VCQI pour les indicateurs de couverture. Si vous choisissez de calculer différents indicateurs, décrivez-les soigneusement en incluant les informations suivantes :

- Qui est inclus ? Qui est exclu ?
- Comment le dénominateur et le numérateur sont-ils calculés ?
- Le cas échéant, quel est le rôle de la pondération ?
- Comment les données manquantes et les réponses « Ne sait pas » sont-elles traitées ?
- Comment les résultats devraient être interprétés et expliqués ? (Par exemple, les résultats s'appliquent-ils seulement à l'échantillon ou à l'ensemble de la population d'où provient l'échantillon ? L'indicateur inclut-il une estimation de l'incertitude de l'échantillonnage ? Si oui, comment est-il calculé ?)

Vous trouverez ci-dessous un exemple des informations que vous trouverez pour chaque indicateur de couverture dans la documentation VCQI. Voici l'exemple de la couverture brute.

RI_COVG_01 : Couverture brute

Pondération : Oui

Dénominateur : Somme des poids pour tous les répondants

Numérateur : Somme des poids des répondants ayant reçu la dose de vaccine d'après la carte de vaccination ou le souvenir du responsable légal (ou d'après les registres si les centres de santé sont visités pendant l'enquête)

Données manquante/Ne sait pas (NSP) : Tous les répondants sont dans le dénominateur, même si leurs données de vaccination de toutes les sources sont manquantes ou NSP. Concernant le numérateur, les répondants avec des données manquantes ou des réponses NSP sont considérés comme n'ayant pas reçu la dose.

Interprétation : "On estime que X% de la population éligible à l'enquête ont reçu <dose>, comme indiqué par <source(s)>."

Où puis-je trouver davantage d'informations et de mises à jour sur les indicateurs de couverture vaccinale standardisés ?

Vous trouverez la liste complète des indicateurs et des définitions en anglais dans le "VCQI Results Interpretation Quick-Reference Guide." Pour savoir comment calculer les variables dérivées à partir de variables de l'enquête, reportez-vous à VCQI "Working List of Vaccination Survey Analyses and Software Specifications". Les deux sont disponible en anglais sur le site de l'OMS sur la couverture vaccinale :

http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/en/index2.html

18. Annexe M : Représentation graphique des résultats de couverture

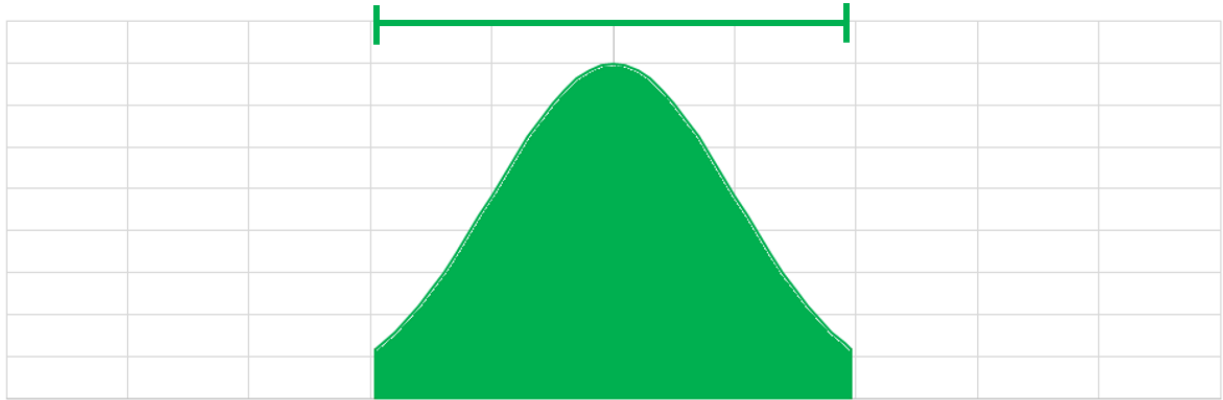
Cette annexe décrit les intervalles de confiance, et fait des recommandations sur comment les décrire et les présenter dans les rapports d'enquêtes.

Les rapports d'enquêtes doivent être clairs concernant les tables et résultats qui sont pondérés et ceux qui ne le sont pas. Les passages introductifs et les tableaux qui décrivent l'échantillon ou les répondants peuvent omettre la pondération, par exemple « Sur l'ensemble de l'étude, 9,6 % des ménages visités n'avait personne au domicile lors de la première visite, et 7,4 % n'eurent jamais personne à aucune visite ». Il n'y a pas d'incertitude associée aux proportions de l'échantillon. Mais quand les résultats sont généralisés à la population éligible, la fluctuation d'échantillonnage doit être prise en compte, soit par une erreur standard ou, plus communément, par un intervalle de confiance (IC) à 95 %. A chaque fois qu'un résultat pondéré est rapporté et interprété comme une estimation au niveau de la population, nous recommandons que les estimations ponctuelles soient accompagnées d'IC 95 % (IC_{95%}).

Dans les enquêtes de couverture vaccinales, les lecteurs font typiquement plus attention à l'estimation ponctuelle ; l'IC est souvent omis ou ignoré. Le lecteur peut mal interpréter l'intervalle de confiance, et donc le rapport d'enquête devra expliquer avec soin que l'intervalle décrit l'incertitude uniquement due aux erreurs d'échantillonnage, et que cela ne mesure pas l'incertitude due aux erreurs non liées à l'échantillonnage. Il est bon de pointer, quelque part dans le rapport, l'interprétation de l'IC fréquentiste stricte présentée à l'annexe A. Une fois cela expliqué, il est facile d'utiliser l'interprétation commune que « nous sommes confiants à 95 % que la vraie valeur de la population tombe dans l'IC présenté ici, si le bilan net des biais de cette enquête est de 0 (c'est à dire les biais à la hausse compensent ceux à la baisse) ».

Les intervalles de confiance sont souvent présentés sous forme de texte et de tableaux, ou parfois représentés par une ligne fine marquant un intervalle autour de l'estimation ponctuelle du paramètre. Ce manuel recommande une représentation graphique, dans laquelle chaque IC est représenté en deux dimensions au lieu d'une simple ligne. La visualisation de la distribution de probabilité, avec son pic au centre et des extrémités bien plus petites, souligne pour le lecteur le fait que le paramètre dans la population a beaucoup plus de chance de tomber près de l'estimation ponctuelle qu'aux extrémités de l'IC.

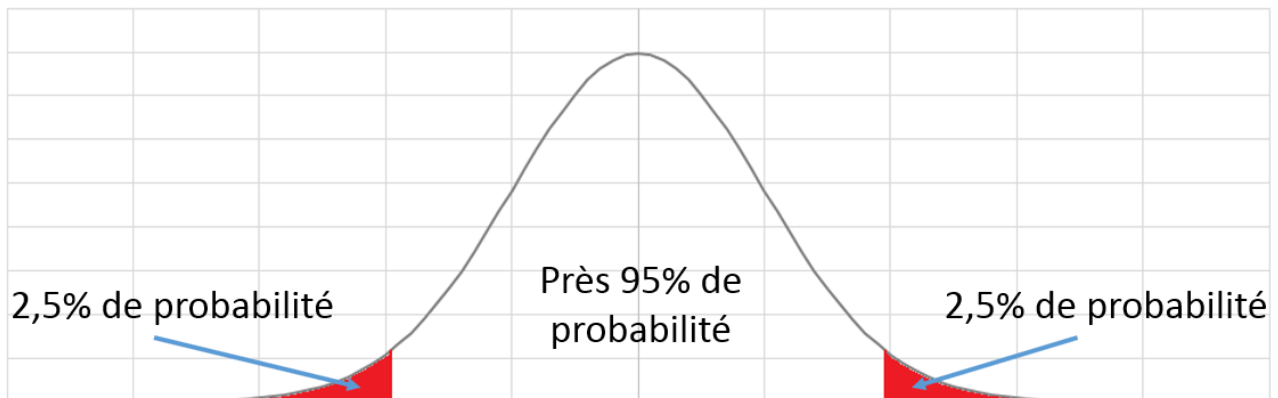
Graphique M-1 : Deux représentations de l'intervalle de confiance à 95 % : une ligne droite avec deux capuchons et une distribution de probabilité en deux dimensions



18.1. Trois intervalles de confiance à 95 % pratiques

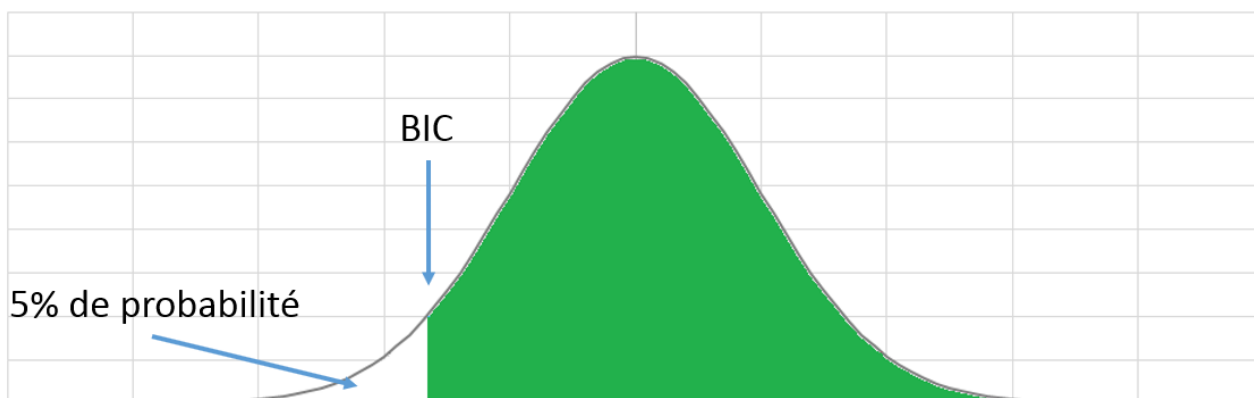
Le manuel recommande de calculer les limites pour trois $IC_{95\%}$ pratiques. Le graphique M-2 montre le premier intervalle. Souvenez-vous que pour les IC habituellement rapportés, on représente la probabilité de distribution du paramètre estimé, et l'on marque le point où 2,5 % de probabilité est à droite et 2,5 % de probabilité est à gauche. (Les distributions des graphiques M-1 à M-7 sont symétriques à des fins d'illustration, mais pour une proportion binomiale estimée, la distribution et les $IC_{95\%}$ seront asymétriques lorsque la probabilité estimée n'est pas de 50 %. Voir graphique M-8).

Graphique M-2 : L'IC 95 % le plus souvent rapporté est l'intervalle défini par les 2,5 % de probabilité aux extrémités



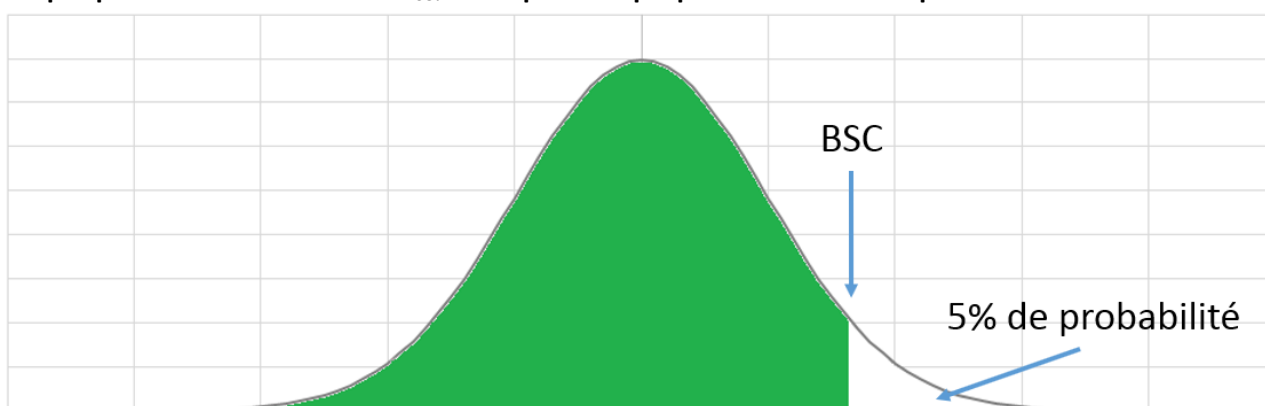
Le deuxième intervalle utile est représenté dans le graphique M-3. La limite inférieure de l'intervalle est le point où 5 % de la probabilité tombe à gauche et 95 % tombe à droite. On appelle l'extrémité gauche la borne inférieure de confiance (BIC). Pour une proportion estimée, il est également valide d'appeler l'intervalle [BIC, 100 %) un $IC_{95\%}$. Lorsque l'on spécifie un intervalle, les parenthèses carrées « [« ou »] » signifie que l'extrémité est incluse dans l'intervalle, et les parenthèses « (« ou ») » qu'elle n'est pas incluse dans l'intervalle.

Graphique M-3 : Un deuxième $IC_{95\%}$ utile pour les proportions est défini par la BIC 95% et 1.



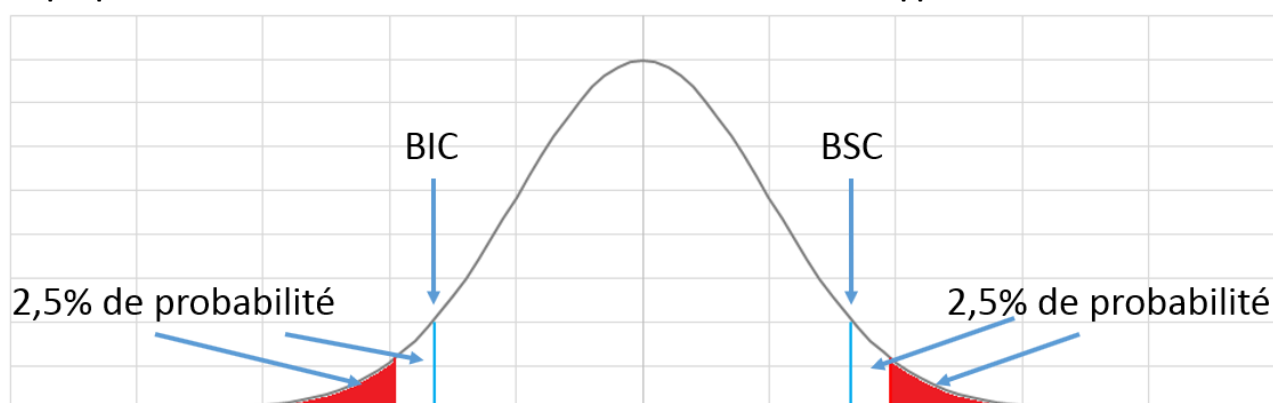
Le troisième intervalle utile décrit ici est représenté dans le graphique M-4. La limite supérieure est le point où 5 % de la probabilité tombe à droite et 95 % à gauche. On appelle l'extrémité droite la borne supérieure de confiance (BSC) à 95 %. Pour une proportion estimée, il est aussi valide d'appeler l'intervalle (0 %, BSC] un $IC_{95\%}$.

Graphique M-4 : Un troisième $IC_{95\%}$ utile pour les proportions est défini par 0% et la BSC 95%



Le graphique M-5 illustre le fait que le BIC et la BSC sont situés plus près de l'estimation ponctuelle du paramètre que les limites des $IC_{95\%}$ traditionnelles avec des extrémités égales.

Graphique M-5 : Les BIC et BSC tombent à l'intérieur des $IC_{95\%}$ rapportés traditionnellement



Avec les réserves d'usage sur l'interprétation de ce qu'est un IC, chacun de ces intervalles est également valide pour tirer des conclusions avec 95 % de confiance :

- On peut être certain à 95 % que le paramètre de la population (dans ce cas, la couverture vaccinale) tombe à l'intérieur de l'IC habituellement rapporté
- On peut être certain à 95 % que le paramètre de la population est $\geq$ à la BIC
- On peut être certain à 95 % que le paramètre de la population est $\leq$ à la BSC.

18.2. M.1 Classification basée sur la BIC et la BSC

Si un intervalle de confiance nous dit où un paramètre de population va probablement tomber, alors nous pouvons aussi dire que le paramètre de la population ne tombera probablement **pas** dans la zone en dehors de l'intervalle. Cette section décrit le raisonnement derrière l'usage de classer les couvertures en utilisant un test d'hypothèse uni ou bilatéral.

Si l'on veut tirer une conclusion concernant le fait de savoir si la couverture a atteint au moins un seuil programmatique comme 80 %, alors on peut utiliser un test d'hypothèse unilatéral où l'hypothèse nulle est que la couverture est $< 80 \%$ et l'hypothèse alternative que la couverture est $\geq 80 \%$. Si l'on fixe α , la probabilité d'erreur de type I, à 5 %, alors le test statistique est la BIC à 95 %. Si la BIC est $\geq 80 \%$, on rejette l'hypothèse nulle et on conclut que l'on est sûr à 95 % que la couverture a atteint le seuil. Il s'agit d'une conclusion forte : la proportion dans l'échantillon devra être suffisamment haute pour que sa BIC soit $\geq 80 \%$ pour conclure ainsi. Puisque l'on utilise la BIC 95 %, la probabilité de tirer à tort la conclusion que la BIC sera $\geq 80 \%$ alors que la couverture dans la population est $< 80 \%$ sera au maximum de 5 %.

Inversement, si l'on veut tirer une conclusion au sujet d'une couverture égale ou inférieure à un seuil, c'est à dire que la strate a clairement une faible couverture comparée au seuil, alors on calcule la BSC 95 % et on la compare au seuil. Si elle est inférieure ou égale au seuil, on peut dire que l'on est sûr à 95 % que la couverture est inférieure au seuil. Si la BSC est supérieure au seuil, on dit que les données n'assurent pas avec 95 % de confiance que la couverture soit inférieure ou égale au seuil. Le degré de confiance peut être quantifié par la valeur de p d'un test, comme indiqué par un logiciel ou estimé visuellement en regardant où tombe le seuil sur la représentation graphique.

En certaines circonstances on peut fixer α à une autre valeur que 5 %. Si $\alpha = 10 \%$ on calculera une BIC ou une BSC à 90 % à titre de comparaison. L'annexe B fournit des orientations pour le choix des tailles d'échantillon en vue de classification, et inclut des tables de puissance et de taille d'échantillon pour $\alpha = 5 \%$ et $\alpha = 10 \%$. Elle fournit également les équations pour calculer les tailles d'échantillons pour d'autres valeurs de α et des orientations pour définir les autres paramètres qui décrivent le pouvoir statistique du classificateur du test d'hypothèse.

Notez que le test d'hypothèse unilatéral n'est pas la seule méthode de classification de couverture, mais c'est celle recommandée dans ce manuel.

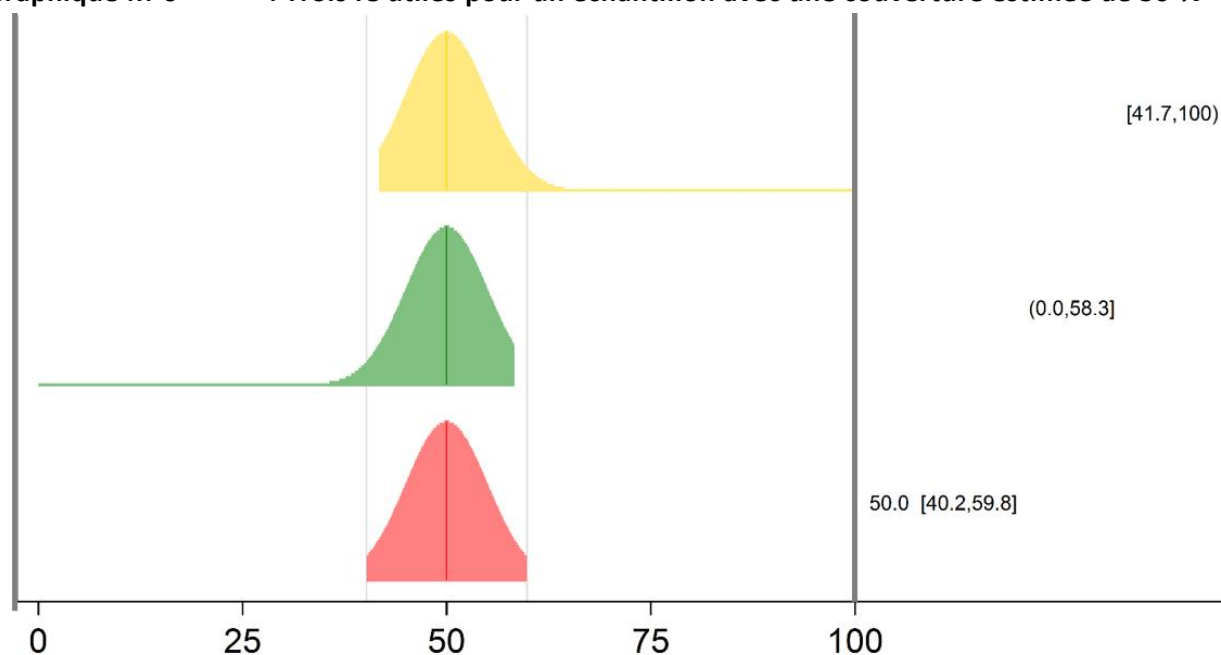
Voir l'annexe N pour des exemples spécifiques de classification de couverture.

18.3. M.2 Résumé graphique des trois IC utiles

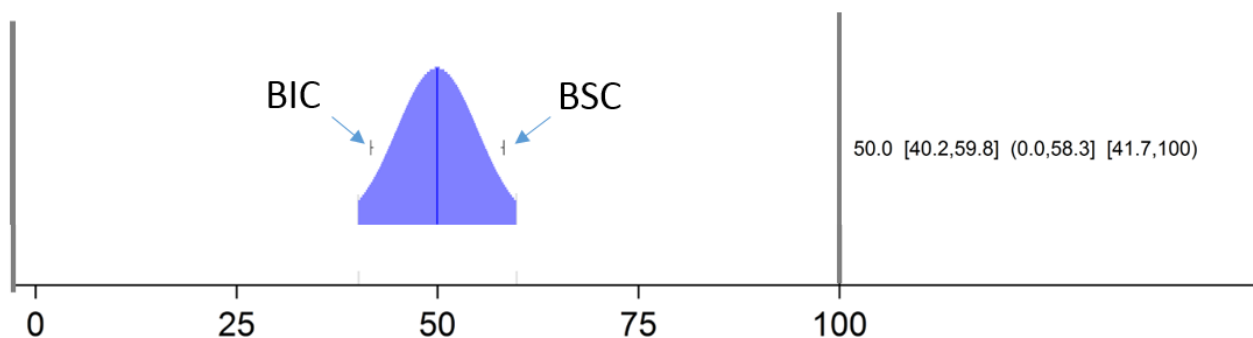
Nous recommandons de représenter graphiquement la probabilité de distribution associée à l'intervalle de confiance, et les trois IC décrits plus haut sont utiles pour indiquer ce que les données de l'enquête ont à nous dire sur l'endroit où le paramètre de la population tombera probablement. Il n'est pas pratique d'utiliser trois graphiques pour chaque paramètre estimé. Le graphique M-6 montre les trois dans le cas d'une couverture de 50 %, une taille d'échantillon de 210, et un effet de plan de sondage de 2, comme dans une enquête PEV classique 30 X 7 avec un échantillon de probabilité. Si les IC classiquement fournis étaient présentés dans le texte, on dirait que la couverture estimée est de 50 % (IC 95 % : 40,2 %-59,8 %). Représenté graphiquement, il s'agit de la dernière des trois distributions illustrées dans le graphique M-6.

Plutôt que d'utiliser les trois représentations graphiques pour chaque valeur de couverture estimée, nous recommandons d'utiliser un graphique tel celui de le graphique M-7, où l'IC 95 % classique est montré sous forme d'une probabilité de distribution, à juste titre asymétrique à mesure que la couverture estimée s'approche de 0 % ou 100 %. Nous recommandons d'indiquer les BIC et BSC par de petites marques noires sur les côtés de la distribution, pour faciliter la classification avec 95 % de confiance. La valeur de couverture estimée peut être indiquée discrètement à l'aide d'une ligne colorée à l'intérieur de la distribution de probabilité. La couleur de la distribution peut également être codée pour indiquer les résultats de la classification, comme décrit dans l'annexe N. L'intérêt de telles représentations est d'autant plus évident que l'on rapporte les résultats de plusieurs strates en même temps, comme en annexe M, et quand les résultats sont indiqués en combinaison avec l'objectif programmatique pertinent.

Graphique M-6 : Trois IC utiles pour un échantillon avec une couverture estimée de 50 %



Graphique M-7 : Représentation graphique recommandée de l'IC 95 %, de la BIC et de la BSC



Le graphique M-8 est identique au graphique 9 dans la section 6.5.2 de ce manuel. Les résultats de couvertures sont représentés pour 24 départements, et une ligne rouge indique l'objectif programmatique de 95 % de couverture. Les marques pour la BIC et la BSC permettent une classification facile quant à l'objectif de couverture : il est possible de dire d'un regard quels districts ont une couverture très probablement supérieure ou égale à 95 %, lesquels ont une couverture très probablement inférieure ou égale à 95 % et lesquels sont proches de 95 % sans que l'on soit sûr à 95 % que leur couverture soit au-dessus ou en dessous du seuil. Tout ce que l'enquête dit sur la couverture estimée de cette province est compréhensible intuitivement à partir du graphique. Cette figure fournit les trois IC à droite du graphe. Il est également possible d'enlever les IC de la figure et d'annexer un tableau, réservant toute la figure à la représentation graphique.

Notez que la distribution dans le graphique M-8 utilise des surfaces égales pour représenter la confiance. Dans les limites de la taille de la figure le même nombre de pixels constitue chaque distribution ; chaque distribution représente 95 % de confiance. Lorsque la confiance pour un district est répartie sur une vaste surface, la distribution n'est pas haute car les pixels doivent couvrir une large surface. Lorsque la confiance est limitée à une région étroite, comme dans le cas de la distribution au niveau provincial ou des districts H, L et C, alors les distributions sont beaucoup plus hautes au centre, attirant idéalement l'œil du lecteur et rendant clair que l'inférence de l'enquête concernant la couverture est assez précise.

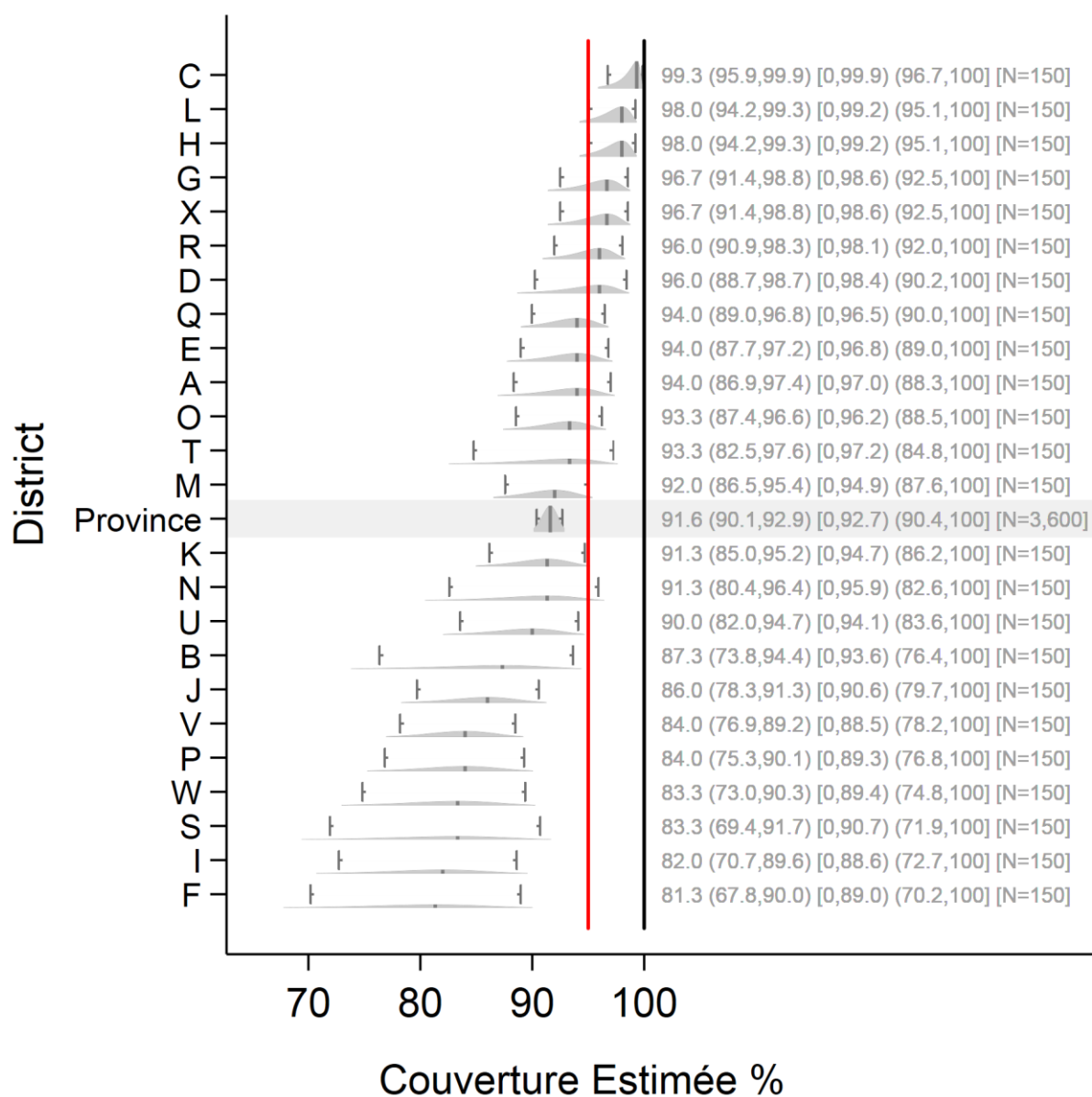
L'outil VCQI de l'OMS comprend un programme permettant de réaliser ces graphiques. Consultez la documentation de VCQI pour en savoir plus et rejoignez le groupe d'utilisateurs de VCQI sur le site web de TechNet-21 pour visionner des tutoriels sur comment faire ces graphiques. Nous espérons que cette représentation détournera l'attention d'un objectif unique axé sur les estimations ponctuelles de la couverture, et communiquera intuitivement ce que l'enquête dit et ne dit pas sur les niveaux de couverture probable.

Bien entendu des intervalles de confiance plus étroits signifie une haute précision - une bonne idée d'où la couverture tombera probablement. Bien que les IC larges impliquent que notre confiance est moins concentrée, même des IC larges indiquent clairement où la couverture ne se situe probablement **pas**, ce qui est souvent utile.

Enfin, l'interprétation de ces chiffres est sujette aux réserves habituelles avec les intervalles de confiance : s'il existe des biais importants dans la méthode d'enquête ou son exécution, alors la couverture vraie de la population peut tomber largement en-dessous ou au-dessus de l'intervalle de confiance à 95 %. Pour que les IC aient du sens, il est important de s'attacher à minimiser les biais le plus possible. Le rapport

d'enquête devra décrire en détail les efforts pour minimiser les biais, et être honnête quant aux biais ayant pu s'introduire dans le projet, de sorte que le lecteur du rapport puisse tirer des conclusions utiles concernant l'informativité des IC (à savoir, tombent-ils près des valeurs vraies de couverture de la population). Lorsque les biais ont été minimisés, les intervalles de confiance sont utiles aux fins de classification, comme décrit en annexe N.

Graphique M-8 : Graphique des résultats d'enquête de couverture pour 24 districts et la province qu'ils représentent



19. Annexe N : Exemples de classification de couverture vaccinale

Dans cette annexe nous appliquerons quatre règles de classifications différentes pour les mêmes résultats d'estimation de couverture et discuterons l'intérêt de :

1. classer en trois catégories haute, basse, intermédiaire, plutôt que d'en utiliser seulement deux
2. présenter les résultats graphiquement plutôt que dans un tableau.

19.1. N.1 Classifier les couvertures en catégories

Ce manuel recommande d'utiliser les bornes supérieure et inférieure de confiance (à 95 % en général) pour effectuer la classification. C'est la mise en œuvre d'un test d'hypothèse unilatéral. En appliquant un test, on obtient deux catégories, auxquelles on peut donner telle ou telle étiquette selon le contexte. Dans cette annexe on les étiquettera « succès » en cas de couverture élevée et « échec » pour les couvertures basses. Si deux tests d'hypothèses sont utilisés à la place, alors il peut y avoir trois catégories de résultats : haute, basse et intermédiaire.

Les graphiques N-1 à N-4 représentent les mêmes données que celles du graphique 10 à la section 6.4.2 de ce manuel : couverture estimée d'ASV pour la rougeole dans 24 départements fictifs, sur la base d'échantillons de 15 grappes et 10 répondants par grappe dans chaque département. Pour chaque département, l'intervalle de confiance à 95 % est indiqué avec une probabilité de distribution en couleur qu'on a coupée aux extrémités de l'intervalle. Les bornes de confiance supérieure et inférieure sont indiquées par de petites marques noires.

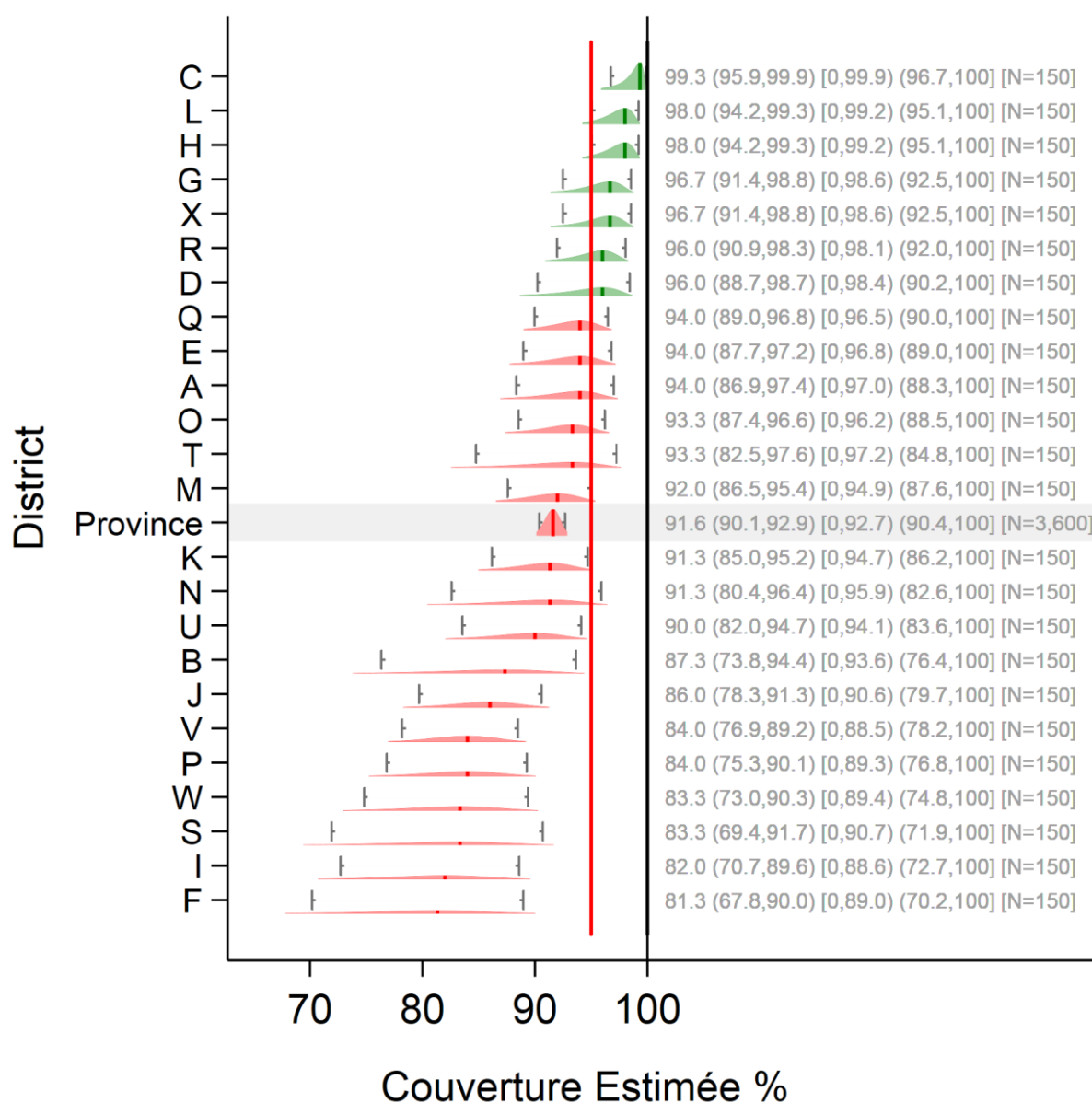
Trois intervalles sont fournis à la droite de chaque distribution. Le premier est l'intervalle de confiance bilatéral classique à 95 %. Le second est l'intervalle qui s'étend de 0 % à la borne supérieure de confiance à 95 %. Le troisième est l'intervalle qui s'étend de la borne inférieure de confiance à 95 % jusqu'à 100 % de couverture. Les trois intervalles sont aussi valides les uns que les autres pour tirer des conclusions avec 95 % de confiance. Les régions figurent par ordre croissant de l'estimation ponctuelle de la couverture, du bas vers le haut. La ligne verticale rouge marque le point où se trouve 95 % de couverture, un seuil programmatique important pour la rougeole. Les données départementales sont agrégées très précisément pour estimer la couverture provinciale (ombré d'une barre gris clair).

Les quatre règles de classifications suivantes peuvent être appliquées aux résultats :

1. Une règle simple serait de n'utiliser que l'estimation ponctuelle pour classer, en attribuant l'étiquette *succès* aux départements dont la couverture estimée est supérieure ou égale à 95 % et *échec* à ceux dont la couverture est inférieure à 95 %. Voir le graphique N-1.
2. Une autre règle serait de dire que les départements où la borne inférieure de confiance à 95 % est supérieure ou égale à 95 % de couverture sont classés comme *succès* et tous les autres considérés comme *échec*. Voir le graphique N-2.

3. A l'inverse, on pourrait dire que tout département dont la borne supérieure de confiance à 95 % est en dessous de 95 % est considéré comme *échec*, et tous les autres comme *succès*. Voir le graphique N-3.
4. La dernière alternative possède d'importants avantages comparés aux trois autres : elle attribue trois étiquettes au lieu de deux. Si la borne inférieure de confiance est supérieure ou égale à 95 %, on le considère *comme un succès* ; si la borne supérieure de confiance à 95 % est inférieure à 95 %, on le considère *échec* ; autrement le résultat est *intermédiaire*. Voir le graphique N-4.

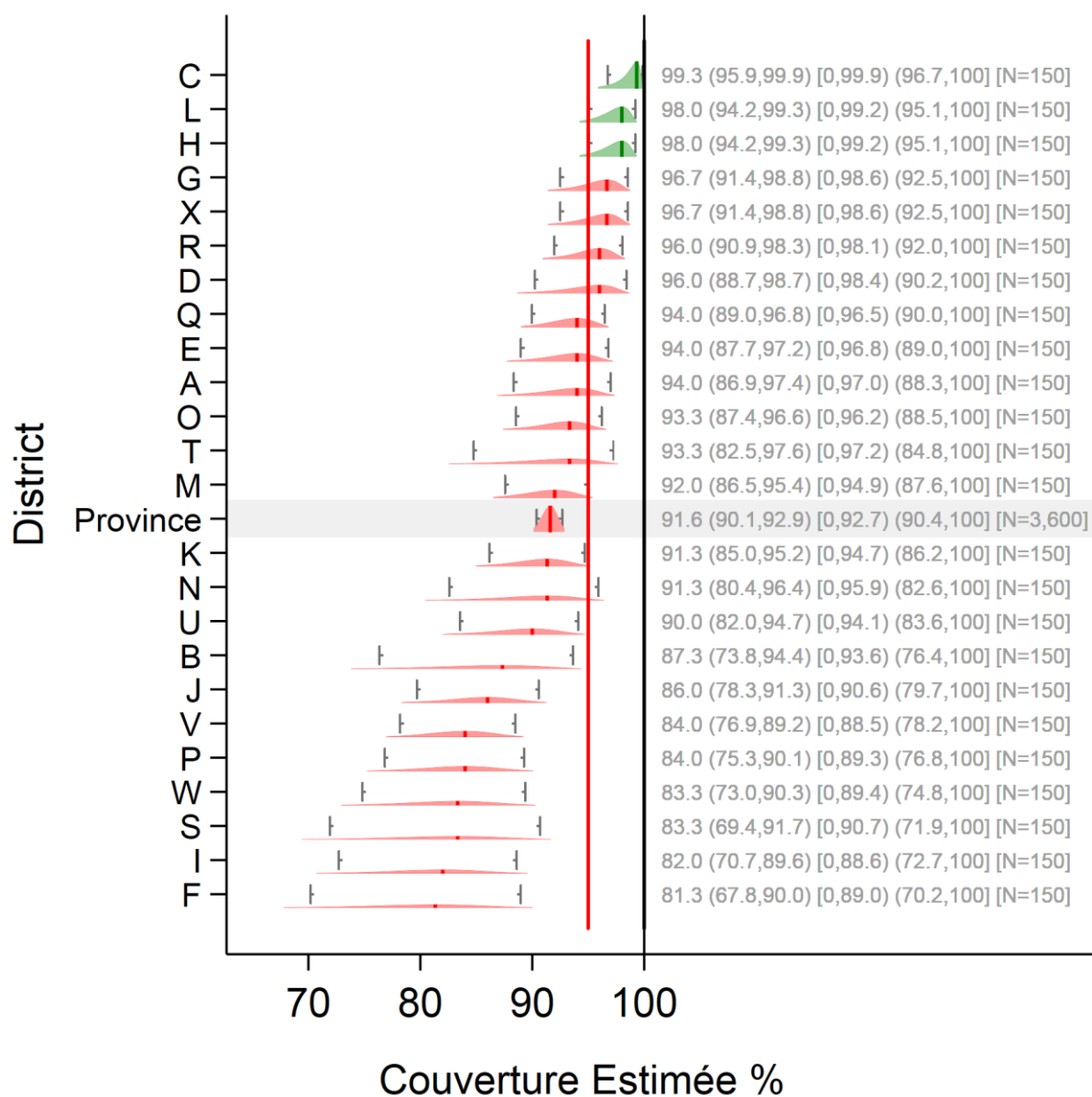
Graphique N-1 : Les 24 départements, avec la couverture en deux catégories de code-couleur : succès si l'estimation ponctuelle est ≥ 95 % et échec autrement



Dans le graphique N-1, les départements ou districts verts signalent les strates avec une estimation ponctuelle de couverture supérieure ou égale à 95 %, quel que soit la précision de l'estimation. Les départements ou districts rouges signalent toute strate avec une estimation ponctuelle de couverture

pondérée inférieure à 95 %, quel que soit la précision de l'estimation. Les deux classifications sont très claires mais pèchent par manque de prise en compte d'information sur la précision de l'estimation. Les départements avec une couverture proche du seuil de 95 % peuvent facilement être mal classifiés, et les étiquettes ne discriminent pas les endroits tel le département F, qui tombe clairement sous le seuil, et les départements A, E et Q, qui ont environ un tiers de leur distribution de probabilité au-dessus du seuil.

Graphique N-2 : Les 24 mêmes départements, avec la couverture en deux catégories de code-couleur : succès si la BIC est ≥ 95 % et échec autrement

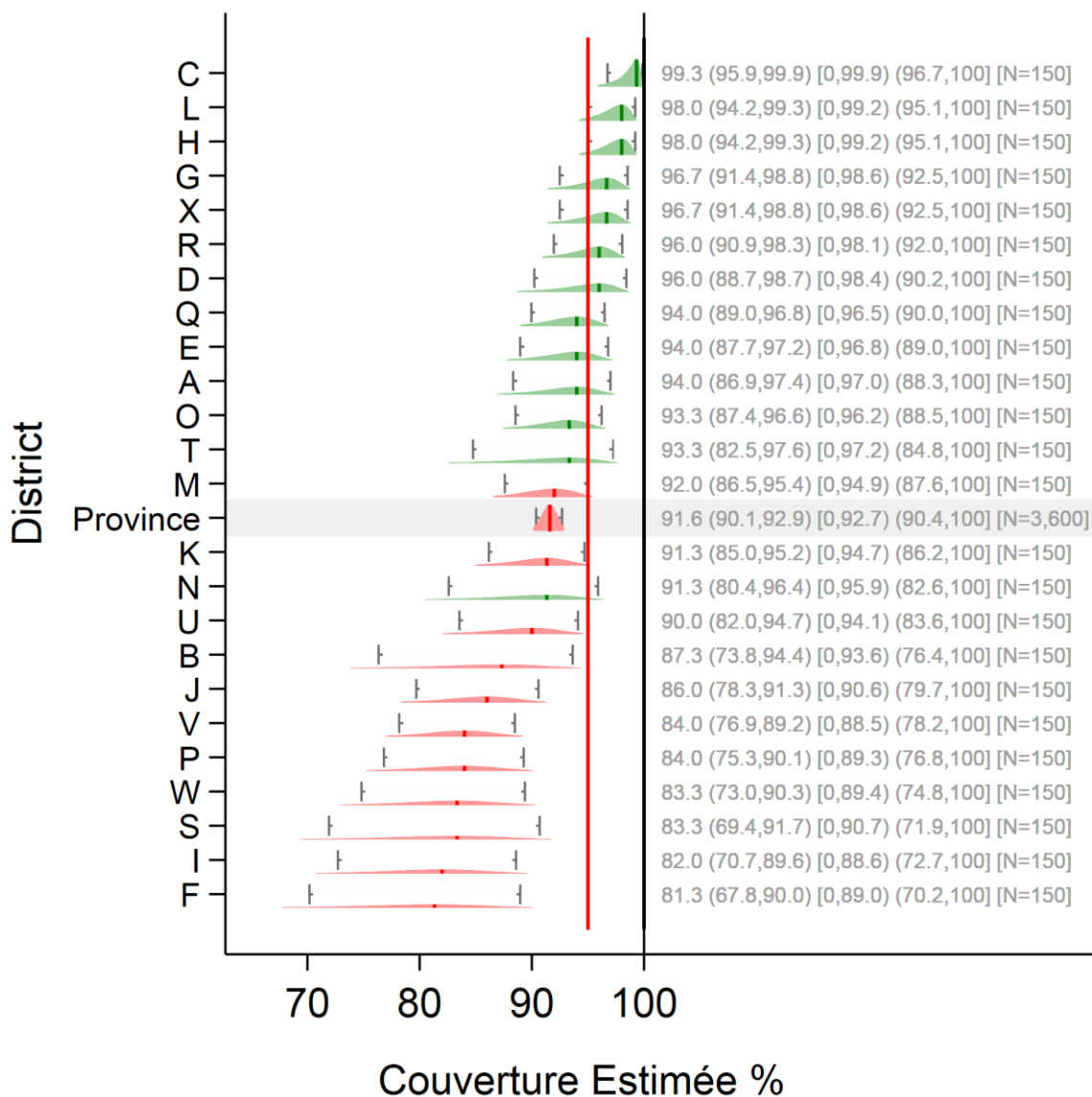


Dans le graphique N-2, les distributions vertes indiquent les strates (les départements ou districts sur le graphe) où la borne inférieure de confiance à 95 % est supérieure ou égale à 95 %. Ces départements sont classifiés comme *un succès* et l'on peut être confiant à 95 % que la couverture y est d'au moins 95 %. C'est une conclusion forte avec $\alpha = 5$ %.

Les départements rouges signalent les strates qui n'ont pas été classifiés comme *succès*. Ce sont les endroits où l'on ne peut être sûr à 95 % que la couverture de la campagne a été d'au moins 95 %. Il s'agit d'une conclusion relativement faible. En particulier notez les districts X et G ; ils peuvent très bien avoir atteint une couverture de campagne supérieure ou égale à 95 %, mais n'ont pas rempli le critère strict pour être classé *succès*. Donc cette catégorisation d'*échec*, en même temps que F, I, S, W, P, V et J qui sont clairement sous les 95 %, est faible car ils sont tous dans la même catégorie alors que leurs performances de campagne apparaissent fort différentes.

Dans certains cas cette catégorisation prudente est souhaitable car elle continue de considérer la couverture comme basse jusqu'à preuve du contraire. Cela peut être prudent et dans l'intérêt des enfants du département. Mais il serait malheureux de se contenter de rapporter le statut succès/échec du département, sans prendre en compte les informations contenues dans les intervalles de confiance et les bornes. Même lorsque les intervalles de confiances sont larges ils peuvent fournir des informations et nous recommandons de représenter ces résultats graphiquement de cette façon, en même temps que les résultats de la règle de classification.

Graphique N-3 : Les 24 mêmes départements, avec la couverture en deux catégories de code-couleur : *échec* si la BSC est ≤ 95 % et *succès* autrement



Dans le graphique N-3, les départements rouges sont les strates avec une borne supérieure de confiance à 95 % qui est au-dessus de 95 %. On peut être confiant à 95 % que la couverture de campagne dans ces strates est supérieure à 95 %. C'est une conclusion forte avec $\alpha = 5\%$.

Les départements verts sont les strates où la borne supérieure de confiance à 95 % est égale ou supérieure à 95 %. La classification en vert pour *un succès* ne garantit pas que leur couverture soit égale ou supérieure à 95 %, mais simplement que l'on ne peut dire que leur couverture est sous les 95 % avec $\alpha = 5\%$. Cette caractérisation de *succès* est faible comparé à celle du graphique N-2. En particulier les districts N, T et O. Le mode de classification leur attribue une distribution en vert alors que la grande majorité de leur bande de confiance tombe sous le seuil de 95 % de couverture.

De nouveau, il serait malheureux voire trompeur de rapporter seulement les résultats de la règle de classification. Montrez la couverture graphiquement avec les intervalles de confiance, en même temps que le résultat de la classification.

Les règles appliquées dans les graphiques N-1 à N-3 résultent toutes en une classification binaire, par laquelle chaque département est un succès ou un échec, et le critère est clair. Dans chacun des cas, au moins une des catégorisations est comparativement faible dans la confiance qu'elle apporte que la couverture soit supérieure ou égale à 95 %.

Un modèle à trois résultats qui peut être informatif est présenté dans le graphique N-4. Les règles de classification sont les suivantes :

- Si la borne inférieure de confiance à 95 % est supérieure ou égale au seuil d'intérêt (par exemple 95 %), on conclut que la couverture du département est très probablement supérieure ou égale à 95 %.
- Si la borne supérieure de confiance à 95 % est inférieure ou égale à 95 %, on conclut que la couverture du département est très probablement inférieure à 95 %.
- Si 95 % tombe entre les bornes de confiance inférieure et supérieure, on conclut que la taille de l'échantillon est trop petite pour être certain de savoir si la couverture du département est au-dessus ou en dessous de 95%. On appelle cette catégorie *intermédiaire*.

Dans le graphique N-4, les distributions vertes sont les strates (départements) dont la borne inférieure de confiance est égale ou supérieure à 95 %. Ces départements sont classifiés comme *succès*. C'est une conclusion forte, et l'on peut être sûr à 95 % que la couverture de campagne y est d'au moins 95 %.

Les distributions en rouge indiquent les départements dont la borne supérieure de confiance est inférieure à 95 %. Ces départements sont classifiés comme *échec*. C'est une conclusion forte, et l'on peut être sûr à 95 % que la couverture de campagne y est en dessous de 95 %.

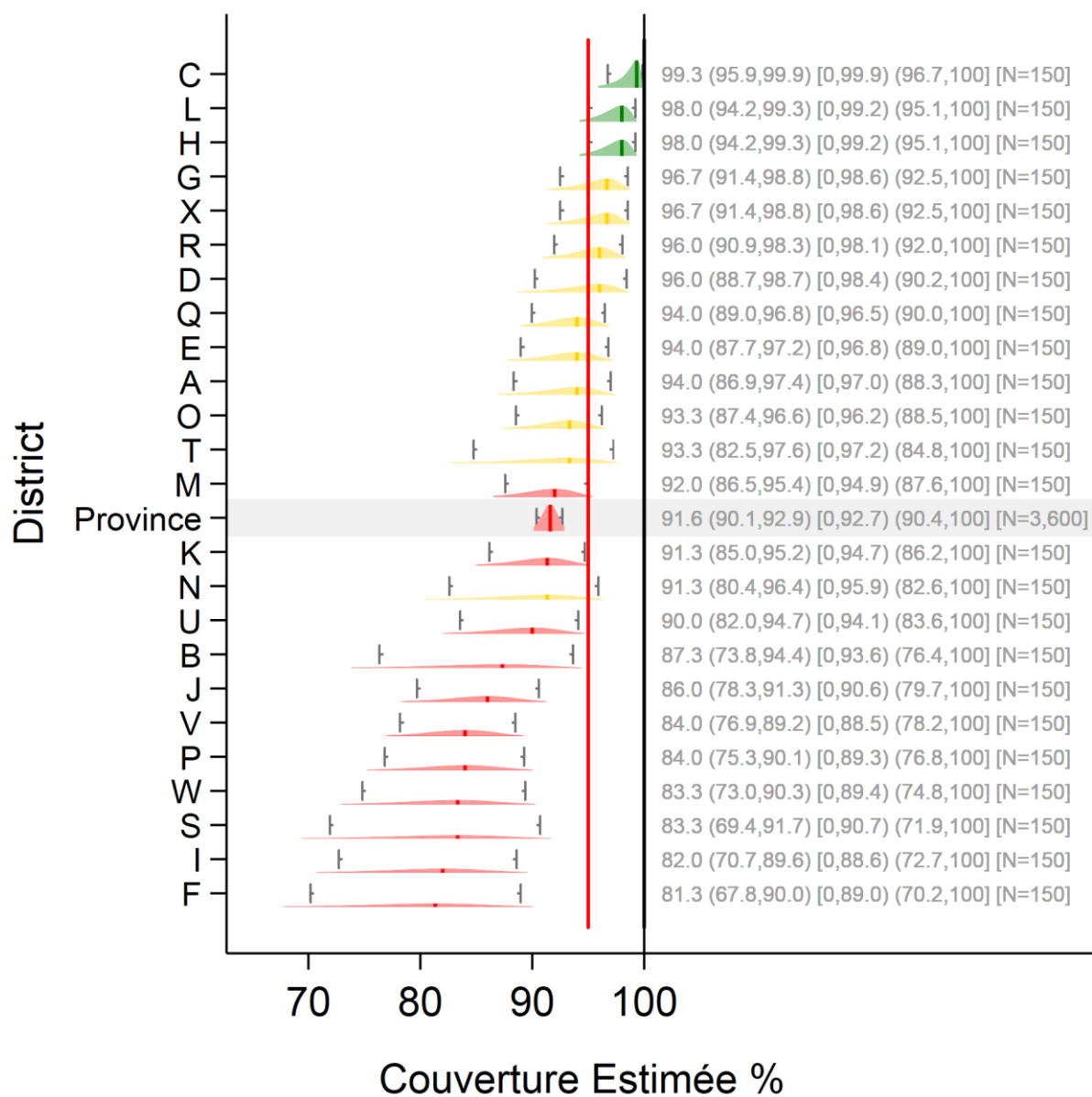
Les distributions jaunes indiquent les départements dont les bornes de confiance sont de part et d'autre du seuil de 95 % et donc ces données ne permettent pas de classer les départements comme au-dessus ou en dessous de 95 % (succès ou échec) pour $\alpha = 5\%$. On pourrait dire que la couverture est trop proche de 95 % ou bien qu'elle est estimée de façon trop imprécise pour catégoriser ce département de façon certaine comme au-dessus ou en dessous de ce seuil important. Selon votre point de vue, cela peut être considéré comme une conclusion forte ou faible.

Notez que le nombre de départements jaunes sera fonction de la couverture vraie, de la taille de l'échantillon, du CCI (corrélation intra-classe) et de α (alpha). Si l'on élargissait α à 10 % (résultats non présentés ici), les départements N et O seraient classés comme *échec* et aucun autre département ne pourrait passer le critère.

L'annexe B1 aide les concepteurs d'enquête à choisir une taille d'échantillon qui augmente la vraisemblance que la couverture départementale soit suffisamment éloignée du seuil pour être correctement classifiée *succès* ou *échec*. Si la couverture est très proche du seuil, une grande et onéreuse enquête serait nécessaire pour classer ces départements avec certitude et fournir aux décideurs une conclusion à la fois forte et précise. Si vous restreignez la classification à deux niveaux (succès ou échec), les résultats semblent plus simples, mais soit l'une soit les deux classifications seront toujours imprécises et

par conséquent faibles et probablement trompeuses pour certains départements, lorsqu'elles sont communiquées sans les intervalles de confiance correspondants.

Graphique N-4 : Les 24 mêmes départements, avec la couverture en trois catégories de code-couleur : *échec* si la borne supérieure de confiance est ≤ 95 %, *succès* si la borne inférieure de confiance est ≥ 95 % et *intermédiaire* autrement



19.2. N.2 Améliorer la clarté des résultats en utilisant des graphiques

Quel que soit la manière dont la taille de l'échantillon a été déterminée au départ, le schéma d'attribution des étiquettes comme *succès* ou *échec* devrait être clair dès lors que la logique de classification est clairement décrite et que les estimations ponctuelles et les intervalles ou bornes de confiance sont fournis. Nous recommandons que des graphes similaires à ceux de cette annexe soient construits et présentés pour chaque antigène et chaque dose étudiée, pour chaque niveau de hiérarchie administrative de l'enquête, montrant les intervalles de confiance à 95 %, les bornes supérieures et inférieures et les estimations

ponctuelles de couverture. L'essentiel de ce qui doit être déduit concernant la couverture sera évident avec ces graphes, et la compréhension de tout mode de classification en sera d'autant plus facilitée.

20. Annexe O : Analyse des opportunités manquées de vaccination (OMV)

20.1. O.1 Introduction

Un grand nombre d’auteurs dans la littérature revue par les paires ont réalisé des mesures correctes et logiques des opportunités manquées de vaccination (OMV) basées sur les données d’enquête. A notre connaissance il n’existe cependant pas de guide ou de document de consensus indiquant quelles mesures sont les plus claires et les plus utiles pour les gestionnaires du PEV.

Certaines mesures sont plus adaptées à certains objectifs. Cette annexe fournit des détails et des exemples détaillés d’analyse d’OMV, revoyant les données vaccinales de cinq enfants et calculant précisément les numérateurs et dénominateurs des mesures suggérées dans ce manuel. Par ailleurs, cette annexe illustre comment les calculs sont compliqués en fonction de la façon de répondre à la question des doses administrées trop tôt (soit avant l’âge d’éligibilité ou avant l’intervalle minimum entre deux doses). Si le calcul utilise une analyse brute de dose et compte toutes les doses reçues, le calcul fournira un jeu de résultats d’OMV. Si, par contre, une analyse de doses valides est menée et que les calculs n’incluent pas les doses reçues trop tôt, les enfants concernés seront considérés comme sous-vaccinés et ayant manqué plus d’opportunités de vaccination que dans l’analyse brute de doses. Le choix entre l’analyse brute ou de doses valides peut dépendre de l’objectif principal de votre analyse.

Les calculs pour une analyse de dose valide sont considérablement plus complexes que ceux pour doses brutes, donc on peut se contenter de faire les calculs bruts puis de préciser dans le rapport que ces résultats d’OMV sont un minimum et que des taux plus élevés seraient probablement trouvés à partir d’une analyse de doses valides. Le document peut indiquer la différence entre la couverture de dose brute et la couverture de dose valide, qui est calculée dans le cadre de l’analyse standardisé de l’enquête de couverture, afin de démontrer à quel point une analyse des OMV avec une dose brute peut sous-estimer ce qui serait obtenu avec une dose valide.

L’outil des indicateurs de qualité de la couverture vaccinale (VCQI) de l’OMS permet de calculer l’indicateur d’OMV décrit ici en utilisant l’une ou l’autre de ces approches : 1) toutes les doses (brute) sont prises en compte dans le calcul des doses éligible, ou 2) seules les doses valides sont prises en compte, ce qui signifie que l’enfant est considéré comme éligible pour recevoir à nouveau des doses non valides.

20.2. O.2 Exemples

Deux exemples seront détaillés pour illustrer l’analyse d’OMV. Le premier comprend des données fictives pour cinq enfants et le second recourt à des données tirées d’une EDS récente.

Tout d’abord, étudiez les dates de vaccinations suivantes pour cinq enfants d’un pays dont le schéma vaccinal est :

2. DTC, VPO et le vaccin antirotavirus (Rota) (formule en trois doses du Rota) commençant à l'âge minimum de 6 semaines avec un intervalle d'au moins quatre semaines entre les doses
3. VPO0 entre la naissance et deux semaines et le BCG à la naissance ; et
4. le vaccin contre la méningocoque (Men) à partir de 9 mois. Notez que dans cet exemple par souci de simplicité, aucun vaccin n'est anticipé (c'est à dire avant que l'enfant ne soit éligible pour le recevoir) et tous les vaccins ont été administrés avant un an.

Tableau O-1 : Dates de vaccination pour cinq enfants

		Enfant A	Enfant B	Enfant C	Enfant D	Enfant E
	Date de naissance (j/m/a)	05/05/2012	15/08/2012	20/09/2012	18/07/2012	17/05/2012
À la naissance	BCG	07/05/2012	25/08/2012	19/12/2012	17/04/2013	29/05/2012
De la naissance à 2 semaines	VPO0	07/05/2012	29/08/2012			29/05/2012
À partir de 6 semaines	DTC1	16/06/2012	26/09/2012	01/11/2012	29/08/2012	06/07/2012
	VPO1	16/06/2012	06/10/2012	08/11/2012	29/08/2012	06/07/2012
	Rota1	16/06/2012	26/09/2012	08/11/2012	29/08/2012	20/07/2012
Au moins 4 semaines après la dose précédente	DTC2	16/07/2012	03/11/2012	29/11/2012	26/09/2012	19/08/2012
	VPO2	16/07/2012	03/11/2012	29/11/2012	26/09/2012	18/09/2012
	Rota2	16/07/2012	24/10/2012	29/11/2012	26/09/2012	19/08/2012
Au moins 4 semaines après la dose précédente	DTC3	13/08/2012	13/12/2012	20/06/2013		16/09/2012
	VPO3	13/08/2012	13/12/2012	20/06/2013		16/10/2012
	Rota3	13/08/2012	13/12/2012	20/06/2013		16/10/2012
À partir de 9 mois	Men1	02/02/2013	11/06/2013		17/04/2013	14/02/2013
	Vaccinations complètes	Oui	Oui	Non	Non	Oui

L'enfant A a reçu tous les vaccins à l'âge recommandé ou presque, sans OMV. Cet enfant a été vu en cinq occasions distinctes, sans qu'aucune ne soit associée à une OMV.

L'enfant B a une OMV pour le VPO0 qui aurait pu être administré le même jour que le BCG, une autre pour l'VPO1 qui aurait pu être reçu avec le DTC1 et le RV1 et une troisième OMV pour le DTC2 qui aurait pu être donné à la même date que le RV2. (Notez que l'VPO2 peut ne pas avoir été donné à cette date car moins de 28 jours s'étaient écoulés depuis l'VPO1). L'enfant a été vu en huit occasions différentes, trois desquelles ont conduites à au moins une OMV. Toutes les OMV avaient été corrigées à la date de l'enquête.

L'enfant C a eu trois OMV pour le BCG, qui aurait pu être donné à la même date que le DTC1, l'VPO1/Rota1 ou le DTC2/Rota. Il y a aussi eu une OMV pour l'VPO1 et le Rota1, qui auraient pu être administrés à la même date que le DTC1, et une autre pour le Men1, qui aurait pu être donné avec les troisièmes doses de DTC, VPO et Rota. L'enfant n'avait toujours pas reçu le Men1 à la date de l'enquête (une OMV non compensée) mais toutes les autres OMV étaient corrigées la date de l'enquête. L'enfant a été vu en cinq occasions différentes, quatre desquelles ont conduites à au moins une OMV. (Notez que bien que l'enfant n'ai pas reçu l'VPO0, il n'y a pas eu d'opportunité le concernant car tous les autres vaccins furent donnés après 14 jours de vie).

L'enfant D a eu deux OMV pour le BCG, qui aurait pu être administré avec la première ou la seconde dose de DTC. Cet enfant a aussi eu une OMV pour les troisièmes doses de DTC, VPO et Rota, qui auraient pu être reçus en même temps que le Men1. L'enfant n'avait pas reçu cette dernière vaccination à la date de l'enquête (OMV non compensée). L'enfant a été vu en trois occasions différentes, toutes ayant conduit à au moins une OMV. (Notez que bien que l'enfant n'ai pas reçu l'VPO0 il n'y a pas eu d'opportunité le concernant car tous les autres vaccins furent donnés après 14 jours de vie).

L'enfant E a une OMV pour le Rota1, qui aurait pu être reçu à la même date que le DTC1 et l'VPO1, deux OMV pour l'VPO2, qui aurait pu être reçu à la même date que le DTC2 ou le DTC3, et deux OMV pour le Rota3, qui aurait pu être reçu à la même date que le DTC3 ou que l'VPO2. L'enfant a été vu en huit occasions différentes, quatre desquelles ont conduit à au moins une OMV. Toutes les OMV avaient été corrigées à la date de l'enquête.

Les données de tous les enfants de l'enquête peuvent être cumulées pour produire des tableaux tels ceux ci-dessous. Les tables O-2 à O-4 sont des calculs intermédiaires pour les trois derniers tableaux de synthèse (tableaux O-5 à O-7) et sont montrées à titre d'illustration. La somme des données des cinq enfants pour chaque vaccin dans chaque table intermédiaire donne les valeurs pour les trois derniers tableaux de résumé. Les tableaux de synthèse, O-5 à O-7, devraient être présentés dans un rapport d'analyse d'OMV. Ajouter des lignes au tableau pour les autres vaccins de l'enquête n'y figurant pas (par exemple le vaccin contre hépatite B, PCV1-3, fièvre jaune - FJ).

20.2.1. Analyses basées sur une visite

L'analyse basée sur la visite (BV) s'appuie sur trois calculs : la proportion de visites résultant en des OMV pour chaque vaccin (BV1), la proportion de visites résultant en au moins une OMV pour tous les vaccins (BV2) et le taux d'OMV par visite pour tous les vaccins (BV3).

(BV1) Proportion de visites résultant en au moins une OMV pour un vaccin donné

Numérateur : nombre de visite au cours desquelles l'enfant a reçu un autre vaccin (prouvé par une carte ou un registre) et qui était éligible pour la dose étudiée, mais ne l'a pas reçue.

Dénominateur : nombre de visites au cours desquelles l'enfant était éligible pour recevoir la dose étudiée

(BV2) Proportion de visites résultant en au moins une OMV (pour tous les vaccins)

Numérateur : nombre de visite avec au moins une OMV

Dénominateur : nombre de visites où l'enfant était éligible pour recevoir au moins un vaccin

(BV3) taux d'OMV par visite (pour tous les vaccins)

Numérateur : somme du nombre d'OMV pour tous les vaccins

Dénominateur : idem que pour (VB2)

Note : ce calcul étant un taux, des résultats supérieurs à 1 sont possibles.

Tableau O-2 : Nombre de visites résultant en une OMV pour un vaccin donné, réparties par enfant (étape intermédiaire pour les analyses basées sur une visite)

Vaccin	Contribution au numérateur de chaque enfant					Total numérateur	Contribution au dénominateur de chaque enfant					Total dénominateur
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
BCG	0	0	3	2	0	5	1	1	4	3	1	10
VPO0	0	1	-	-	0	1	1	2	-	-	1	4
DTC1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
VPO1	0	1	1	0	0	2	1	2	2	1	1	7
Rota1	0	0	1	0	1	2	1	1	2	1	2	7
DTC2	0	1	0	0	0	1	1	2	1	1	1	6
VPO2	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	3	7
Rota2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
DTC3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
VPO3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
Rota3	0	0	0	1	2	3	1	1	1	1	3	7
Men1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5

Tableau O-3 : Nombre de visites avec au moins une OMV (pour tous les vaccins), réparties par enfant (étape intermédiaire pour les analyses basées sur une visite)

Vaccin	Contribution au numérateur de chaque enfant					Total numérateur	Contribution au dénominateur de chaque enfant					Total dénominateur
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
BCG	0	3	4	3	4	14	5	8	5	3	8	29
VPO0												
DTC1												
VPO1												
Rota1												
DTC2												
VPO2												
Rota2												
DTC3												
VPO3												
Rota3												
Men1												

20.2.2. Analyses basées sur les enfants

L'analyse basée sur les enfants (BE) consiste en deux calculs : la proportion d'enfants ayant eu au moins une OMV pour un vaccin donné (BE1), et la proportion d'enfants avec au moins une OMV sur l'ensemble des vaccins (BE2). BE1 peut être divisé en proportion d'enfants n'ayant jamais reçu le vaccin d'intérêt (OMV non compensée) et ceux l'ayant reçu à la date de l'enquête (OMV compensée). De la même façon, BE2 peut être divisée en proportions d'enfants chez qui aucune, toutes ou certaines OMV ont été compensées à la date de l'étude.

(BE1) proportion d'enfants avec au moins une opportunité manquée pour un vaccin donné

Numérateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée et qui était éligibles pour la dose étudiée, mais ne l'ont pas reçue.

Dénominateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée qui étaient éligibles pour recevoir la dose étudiée

On divise (BE1) en :

(BE1a) proportion d'enfants avec OMV non compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE1) n'ayant pas reçu le vaccin étudié à la date de l'enquête

Dénominateur : même dénominateur que (BE1)

(BE1b) proportion d'enfants avec OMV compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE1) ayant reçu le vaccin étudié, prouvé par la carte de vaccination

Dénominateur : même dénominateur que (BE1)

(BE2) Proportion d'enfants avec au moins une opportunité manquée pour tout vaccin

Numérateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée n'ayant pas reçu le vaccin/la dose lorsqu'il était éligible

Dénominateur : nombre d'enfants avec au moins une date de vaccin enregistrée et éligibles pour recevoir au moins un vaccin/une dose

On divise (BE2) en :

(BE2a) proportion d'enfants avec aucune OMV compensée

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) n'ayant pas reçu le vaccin étudié à la date de l'enquête

Dénominateur : même dénominateur que (BE2)

(BE2b) proportion d'enfants avec toutes les OMV compensées

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) ayant reçu le(s) vaccin(s) lors d'une visite ultérieure, comme documenté sur la carte de vaccination

Dénominateur : même dénominateur que (BE2)

(BE2c) proportion d'enfants avec certaines OMV compensées

Numérateur : enfants du numérateur (BE2) ayant reçu certains vaccins, mais pas tous, comme documenté sur la carte de vaccination lors d'une visite ultérieure

Dénominateur : même dénominateur que (BE2)

Tableau O-4 : Nombre d'enfants ayant eu au moins une opportunité manquée pour un vaccin donné, divisé par enfant (étape intermédiaire pour l'analyse basée sur les enfants)

Vaccin	Contribution au numérateur de chaque enfant					Total numérateur	Contribution au dénominateur de chaque enfant					Total dénominateur
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
BCG	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1	1	5
VPO0	0	1	-	-	0	1	1	1	-	-	1	3
DTC1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
VPO1	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	5
Rota1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	5
DTC2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	5
VPO2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5
Rota2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
DTC3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
VPO3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
Rota3	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5
Men1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5

Tableau O-5 : Analyse basée sur les visites : opportunités manquées de vaccination parmi (n=5) enfants pour un vaccin

	N° visites où enfant éligible pour recevoir le vaccin	N° visites résultant en une OMV	% visites résultant en une OMV	N° visites où enfant éligible pour recevoir au moins un vaccin	N° visites résultant en plus d'une OMV	% visites résultant en plus d'une OMV	Taux d'OMV par visite (N° de vaccins manqués par visite)
Vaccin/dose	Dénominateur de BV1	Numérateur de BV1	BV1	Dénominateur de BV2	Numérateur de BV2	BV2	VB3
BCG	10	5	50,0	29	14	48,3	19/29=0,66 (soit 1 OMV par (1/0,66) = 1,5 visites)
VPO0	4	1	25,0				
DTC1	5	0	0,0				
VPO1	7	2	28,6				
Rota1	7	2	28,6				
DTC2	6	1	16,7				
VPO2	7	2	28,6				
Rota2	5	0	0,0				
DTC3	5	1	20,0				
VPO3	5	1	20,0				
Rota3	7	3	42,9				
Men1	5	1	20,0				

Note : un enfant peut avoir plus d'une OMV pour un même vaccin. Par exemple, un enfant ayant reçu trois doses d'un vaccin contenant de DTC, mais dont la date de BCG est la même que la vaccination anti-rougeole, a eu au moins trois opportunités manquées de recevoir le BCG.

Tableau O-6 : Analyse basée sur les enfants (par vaccin) : opportunités manquées de vaccination parmi (n=5) enfants ayant au moins une date de vaccination documentée

	N° enfants avec plus d'une date de visite éligible	N° enfants avec plus d'une OMV	% enfants avec plus d'une OMV	N° enfants avec une OMV <u>non compensée</u>	% enfants avec une OMV <u>non compensée</u>	N° enfants avec une OMV <u>compensée</u>	% enfants avec une OMV <u>compensée</u>
	Dénominateur BE1	Numérateur BE1	BE1	Numérateur BE1a	BE1a	Dénominateur BE1b	BE1b
Vaccin/dose							
BCG	5	2	40,0	0	0,0	2	40,0
VPO0	3	1	33,3	0	0,0	1	33,3
DTC1	5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
VPO1	5	2	40,0	0	0,0	2	40,0
Rota1	5	2	40,0	0	0,0	2	40,0
DTC2	5	1	20,0	0	0,0	1	20,0
VPO2	5	1	20,0	0	0,0	1	20,0
Rota2	5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
DTC3	5	1	20,0	1	20,0	0	0,0
VPO3	5	1	20,0	1	20,0	0	0,0
Rota3	5	2	40,0	1	20,0	1	20,0
Men1	5	1	20,0	1	20,0	0	0,0

Tableau O-7 : Analyse basée sur les enfants (pour tous les vaccins) : opportunités manquées de vaccination parmi (n=5) enfants ayant au moins une date de vaccination documentée

	N° enfant avec plus d'une date de visite éligible	N° enfant avec plus d'une OMV	% enfant avec plus d'une OMV	N° enfant avec plus d'une OMV et <u>aucune</u> <u>compensée</u>	% enfant plus d'une OMV et <u>aucune</u> <u>compensée</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>toutes</u> <u>compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>toutes</u> <u>compensées</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>en partie</u> <u>compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>en</u> <u>partie</u> <u>compensées</u>
	Dénominateur BE2	Numérateur BE2	BE2	Numérateur BE2a	BE2a	Numérateur BE2b	BE2b	Numérateur BE2c	BE2c
Toutes doses	5	4	80,0	0	0,0	2	40,0	2	40,0

Dans les exemples ci-dessus, aucun vaccin n'était précoce (c'est à dire avant que l'enfant ne soit éligible pour le recevoir). Ce n'est pas toujours le cas, car des doses précoces (invalides) sont parfois administrées. Précoce signifie soit avant que l'enfant soit en âge ou bien avant que le temps suffisant se soit écoulé depuis la dernière dose.

Une analyse des OMV peut être menée de deux manières : (1) en considérant toutes les doses précoces comme étant valides ou (2) en les considérant invalides

Si les doses précoces sont considérées comme invalides, les visites ultérieures auront donné une chance de corriger la dose invalide en la répétant. Par exemple, considérons un pays où la première dose d'un vaccin contenant de DTC (DTC1) est prévue pour être donné à 6 semaines. Imaginons un enfant ayant reçu sa première dose documentée de DTC à 5 semaines de vie au lieu de 6. Dans l'analyse de couverture basée sur les doses valides (section 6.3), le DTC1 serait écarté et, si l'enfant avait reçu le DTC2, il compterait comme étant le DTC1, et le DTC3 comme le DTC2. Il pourrait y avoir eu une opportunité pour compenser la dose invalide du DTC1 avant même la date du DTC2, et il pourrait y avoir eu une opportunité d'administrer une dose supplémentaire ultérieurement (par exemple au moment de la vaccination anti-rougeoleuse), ce qui signifierait que l'enfant aurait reçu trois doses valides. L'analyse des OMV comprenant des doses précoces considérées invalides est une tâche compliquée pour ce qui est des vaccins faisant partie d'une série (par exemple le DTC et l'VPO), car il existe beaucoup de manières de recevoir une dose trop tôt. Un document en préparation à l'heure où nous écrivons ces lignes décrira en détails cette dernière analyse pour montrer comment deux approches différentes des OMV peuvent donner des résultats très différents dans un contexte comprenant de nombreuses doses invalides. Les résultats avec chacune des deux approches sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Pour ce pays le calendrier vaccinal est VPO0 entre la naissance et deux mois, le BCG donné à la naissance, le DTC et l'VPO initiés à partir de 6 semaines avec au moins quatre semaines entre chaque dose et le Men1 à partir de 9 mois.

Seuls les enfants vivants au moment de l'étude sont inclus dans l'analyse, avec au moins une date de vaccination enregistrée sur leur carte et ayant des dates plausibles de vaccination sur la carte pour tous les vaccins (par exemple la date ne dépasse pas 31 et le numéro du mois 12). Un total de 2 704 enfants ont été inclus dans l'analyse d'OMV. Ces enfants étaient âgés de 0 à 5 ans et avaient un total de 10 606 visites.

Pour ces 2 704 enfants, seuls les vaccins correspondants à une date sur la carte ou n'ayant pas été reçus ont été inclus dans l'analyse d'OMV. Les vaccins mentionnés comme reçus par la personne prenant soin de l'enfant ou juste marqués sur la carte comme reçus n'ont pas été inclus dans l'analyse puisque l'on ne peut déterminer si les doses étaient valides ou s'il y avait des opportunités de recevoir d'autres vaccins à cette occasion. C'est pourquoi le nombre d'enfants avec une date d'éligibilité pour recevoir le BCG est 2 666 et pas le nombre d'enfants analysés (2 704) ; il y avait 38 enfants avec une documentation par le souvenir de la personne prenant soin de l'enfant ou une simple marque sur la carte.

Les tableaux O-8 à O-10 montrent les résultats lorsque toutes les doses sont considérées comme valides (les doses précoces comptent). Si un enfant reçoit une dose trop tôt, avant d'être éligible du fait de l'âge ou du temps écoulé entre deux doses, la dose était comptée comme reçue et aucune opportunité manquée n'était enregistrée (c'est à dire que la visite/l'enfant figure au dénominateur mais pas au numérateur).

Les tableaux O-11 à O-13 montrent les résultats lorsque seules les doses valides contribuent au calcul (toutes les doses n'étant pas valide). Si un enfant a reçu une dose trop tôt (avant d'être en âge ou entre doses), alors cette dose n'est pas comptée comme reçue. Si la dose fait partie d'une série, alors il se peut qu'une dose ultérieure puisse être éligible pour se substituer à la dose invalide précédente. La visite à laquelle la dose précoce a été reçue n'est pas comptée dans le dénominateur et par conséquent pas éligible pour apparaître au numérateur. Les dates de visite de l'enfant ayant eues lieu après qu'il soit éligible pour recevoir une dose valide seront comptées au dénominateur en tant que dates éligibles, et au numérateur comme des opportunités manquées.

Remarquez que les résultats pour le BCG et l'VPO0 sont équivalents avec les deux approches, comme attendu. Aucune de ces vaccins ne peut être donné trop tôt et donc les administrations précoces ne sont pas un problème. L'VPO0 n'est pas valide si reçu après 14 jours de vie dans les deux analyses. Si l'enfant avait reçu l'VPO0 après 14 jours, alors le vaccin n'était entré dans aucune analyse d'OMV (c'est à dire pas au dénominateur et donc pas éligible pour le numérateur).

Si l'on compare les tables basées sur les visites entre ces deux méthodes d'analyse (tableau O-8 et tableau O-11), le pourcentage de visites résultant en une OMV a augmenté significativement pour le DTC3 et l'VPO3, respectivement de 3,5 % à 16,5 % et de 2,6 % à 15,1 %. Le pourcentage de visites résultant en au moins une OMV sur l'ensemble des vaccins a augmenté de 11,3 % à 14,9 % lorsque les doses précoces n'étaient pas comptées dans l'analyse. Le taux d'OMV par visite a diminué de 1 OMV pour 5,9 visites à 1 pour 4,3 visites lorsque les doses précoces n'étaient pas comptées. C'est parce que dans une analyse qui ne compte pas les doses précoces, il avait eu plus de visites résultant en OMV (numérateur) et moins de visites au cours desquelles l'enfant était éligible pour recevoir au moins un vaccin (dénominateur), donc la réciproque donne un taux plus faible comparé à l'analyse où toutes les doses sont considérées comme valides.

Dans l'analyse basé sur les enfants par vaccin (tableau O-9 et tableau O-12), ces deux méthodes différaient considérablement pour le pourcentage d'enfants avec au moins un décompte d'OMV pour le DTC3 et l'VPO3, respectivement de 3,3 % à 16,3 % et 2,4 % à 14,8 %. Les tables d'analyse basé sur les enfants pour tous les vaccins (tableau O-10 et tableau O-13) estime que 29,4 % des enfants ont au moins une OMV lorsque les doses précoces sont comptées, et 36,7 % quand les doses précoces ne sont pas comptées. Le pourcentage d'enfants avec au moins une OMV n'ayant aucune OMV compensée est passé de 5,3 % à 12,3 % quand les doses précoces n'étaient pas comptées.

Tableau O-8 : Analyse basé sur les visites : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose valide (les doses précoces comptent)

	N° visites où enfant éligible pour recevoir le vaccin	N° visites résultant en une OMV	% visites résultant en une OMV	N° visites où enfant éligible pour recevoir au moins un vaccin	N° visites résultant en plus d'une OMV	% visites résultant en plus d'une OMV	Taux d'OMV par visite (N° de vaccins manqués par visite)
Vaccin/dose	Dénominateur de BV1	Numérateur de BV1	BV1	Dénominateur de BV2	Numérateur de BV2	BV2	VB3
BCG	2 798	152	5,4	10 606	1 203	11,3	0,17 (soit 1 OMV par (1/0,17) = 5,9 visites)
VPO0	1 678	39	2,3				
DTC1	2 978	550	18,5				
VPO1	2 932	491	16,7				
DTC2	2 222	49	2,2				
VPO2	2 219	31	1,4				
DTC3	1 978	70	3,5				
VPO3	1 972	51	2,6				
Men1	1 807	319	17,7				

Note : un enfant peut avoir plusieurs OMV pour un vaccin donné. Par exemple un enfant ayant reçu trois doses d'un vaccin contenant de DTC, mais dont la date de BCG est la même que le vaccin anti-rougeoleux, a eu au moins trois visites constituant des opportunités manquées pour lui administrer le BCG.

Tableau O-9 : Analyse basée sur les enfants (par vaccin) : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose valide (les doses précoces comptent)

	N° enfant avec plus d'une date de visite éligible	N° enfant avec plus d'une OMV	% enfant avec plus d'une OMV	N° enfant avec une OMV <u>non compensée</u>	% enfant avec une OMV <u>non compensée</u>	N° enfant avec une OMV <u>compensée</u>	% enfant avec une OMV <u>compensée</u>
Vaccin/dose	Dénominateur BE1	Numérateur BE1	BE1	Numérateur BE1a	BE1a	Dénominateur BE1b	BE1b
BCG	2 666	109	4,1	20	0,8	89	3,3
VPO0	1 671	39	2,3	21	1,3	18	1,1
DTC1	2 499	490	19,6	71	2,8	419	16,8
VPO1	2 486	462	18,6	45	1,8	417	16,8
DTC2	2 182	41	1,9	9	0,4	32	1,5
VPO2	2 191	30	1,4	3	0,1	27	1,2
DTC3	1 926	63	3,3	18	0,9	45	2,3
VPO3	1 933	47	2,4	12	0,6	35	1,8
Men1	1 535	172	11,2	47	3,1	125	8,1

Tableau O-10 : Analyse basée sur les enfants (tous vaccins) : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose valide (les doses précoces comptent)

	N° enfant avec plus d'une date de visite éligible	N° enfant avec plus d'une OMV	% enfant avec plus d'une OMV	N° enfant avec plus d'une OMV et <u>aucune</u> <u>compensée</u>	% enfant plus d'une OMV et <u>aucune</u> <u>compensée</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>toutes</u> <u>compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>toutes</u> <u>compensées</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>en partie</u> <u>compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>en</u> <u>partie</u> <u>compensées</u>
	Dénominateur BE2	Numérateur BE2	BE2	Numérateur BE2a	BE2a	Numérateur BE2b	BE2b	Numérateur BE2c	BE2c
Toutes doses	2 704	796	29,4	142	5,3	605	22,4	49	1,8

Tableau O-11 : Analyse basée sur les visites : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose non valide (les doses précoces ne COMPTENT PAS)

	N° visites où enfant éligible pour recevoir le vaccin	N° visites résultant en une OMV	% visites résultant en une OMV	N° visites où enfant éligible pour recevoir au moins un vaccin	N° visites résultant en plus d'une OMV	% visites résultant en plus d'une OMV	Taux d'OMV par visite (N° de vaccins manqués par visite)
Vaccin/dose	Dénominateur de BV1	Numérateur de BV1	BV1	Dénominateur de BV2	Numérateur de BV2	BV2	VB3
BCG	2 798	152	5,4	10 106	1 510	14,9	0,23 (soit 1 OMV par (1/0,23) = 4,3 visites)
VPO0	1 678	39	2,3				
DTC1	2 963	562	19,0				
VPO1	2 918	503	17,2				
DTC2	2 187	81	3,7				
VPO2	2 167	44	2,0				
DTC3	1 828	302	16,5				
VPO3	1 844	279	15,1				
Men1	1 599	332	20,8				

Note : un enfant peut avoir plusieurs OMV pour un vaccin donné. Par exemple un enfant ayant reçu trois doses d'un vaccin contenant de DTC, mais dont la date de BCG est la même que le vaccin anti-rougeoleux, a eu au moins trois visites constituant des opportunités manquées pour lui administrer le BCG.

Tableau O-12 : Analyse basée sur les enfants (par vaccin) : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose non valide (les doses précoces ne COMPTENT PAS)

	N° enfant avec plus d'une date de visite éligible	N° enfant avec plus d'une OMV	% enfant avec plus d'une OMV	N° enfant avec une OMV <u>non compensée</u>	% enfant avec une OMV <u>non compensée</u>	N° enfant avec une OMV <u>compensée</u>	% enfant avec une OMV <u>compensée</u>
Vaccine/dose	Dénominateur BE1	Numérateur BE1	BE1	Numérateur BE1a	BE1a	Dénominateur BE1b	BE1b
BCG	2 666	109	4,1	20	0,8	89	3,3
VPO0	1 671	39	2,3	32	1,9	7	0,4
DTC1	2 473	502	20,3	72	2,9	430	17,4
VPO1	2 461	473	19,2	46	1,9	427	17,4
DTC2	2 134	68	3,2	28	1,3	40	1,9
VPO2	2 143	42	2,0	20	0,9	22	1,0
DTC3	1 783	290	16,3	257	14,4	33	1,9
VPO3	1 799	266	14,8	234	13,0	32	1,8
Men1	1 326	184	13,9	59	4,4	125	9,4

Tableau O-13 : Analyse basée sur les enfants (tous vaccins) : opportunités manquées de vaccination lors d'une enquête démographique et de la santé (DHS) récente parmi (n= 2 704) enfants avec une date de vaccination documentée pour au moins un vaccin - toute dose non valide (les doses précoces ne COMPTENT PAS)

	N° enfant avec plus d'une date de visite éligible	N° enfant avec plus d'une OMV	% enfant avec plus d'une OMV	N° enfant avec plus d'une OMV et <u>aucune compensée</u>	% enfant plus d'une OMV et <u>aucune compensée</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>toutes compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>toutes compensées</u>	N° enfant avec plus d'une OMV, <u>en partie compensées</u>	% enfant plus d'une OMV, <u>en partie compensées</u>
	Dénominateur BE2	Numérateur BE2	BE2	Numérateur BE2a	BE2a	Numérateur BE2b	BE2b	Numérateur BE2c	BE2c
Toutes doses	2 704	993	36,7	333	12,3	524	19,4	136	5,0

Après que les analyses d'OMV basées sur la visite et sur l'enfant aient été conduites, il est possible de calculer la couverture potentielle qui aurait pu être atteinte s'il n'y avait pas eu d'opportunités manquées. Cela est réalisé en comptant les enfants avec une OMV pour un vaccin donné comme s'ils avaient reçu le vaccin. Sur le fond, cela déplace les enfants du groupe « n'a pas reçu le vaccin » des calculs d'estimation de couverture initiaux vers le groupe « documenté par la carte ». L'estimation de couverture est alors recalculée.

En poursuivant l'exemple plus haut des cinq enfants, la couverture pour le DTC3, l'VPO3 et le Rota3 aurait pu augmenter de 80 % à 100 % si l'enfant D n'avait pas d'opportunités manquées pour ces vaccins. La couverture pour le Men1 aurait pu augmenter de 80 % à 100 % si l'enfant C n'avait pas manqué une opportunité. La proportion de complètement vaccinés n'aurait cependant pas atteint 100 % car les enfants C et D n'avaient pas d'opportunité documentée pour l'VPO0.

En retournant à l'exemple employant les données récente d'EDS, le tableau O-14 montre pour chaque vaccin la couverture valide parmi les enfants de 12 à 23 mois et la compare à la couverture valide parmi les enfants de 12-23 mois s'il n'y avait aucune OMV (c'est à dire si on profitait de toute opportunités pour administrer un vaccin valide). L'analyse d'OMV a pris en compte 2 704 enfant de 0 à 5 ans dans le jeu de données, qui avaient au moins une date de vaccination sur leur carte. Le tableau O-14 ne prend en compte qu'un sous-groupe de ces enfants, spécifiquement 682 enfants de 12 à 23 mois, comme on résume typiquement la couverture pour cette cohorte d'enfant. Les estimations de couverture auraient augmenté d'environ 10% pour VPO3 et DTC3 s'il n'y avait pas d'OMV.

Notez que les tableaux résumés d'OMV basés sur les visites et sur les enfants ne sont pas pondérés pour la population d'intérêt. Ces tableaux fournissent des résumés de décomptes et de proportions de l'échantillon uniquement. Les calculs de la couverture potentielle qui aurait pu être atteinte s'il n'y avait pas eu d'OMV doivent être pondérés, comme décrit le chapitre 6.

Tableau O-14 : Données d’une enquête démographique et de la santé (DHS) récentes, couverture potentielle atteignable à la date de l’étude parmi (n=682) enfants avec une source documentaire (carte ou registre), si toutes les doses sont valides et toutes les opportunités saisies

	Vaccination documentée aux âges et intervalles corrects (doses valides uniquement)			% de couverture possible sans aucune OMV (doses valides uniquement)		
Vaccin /dose	N (non pondéré)	%	IC _{95%}	N (non pondéré)	%	IC _{95%}
BCG	675	99,1	(97,6, 99,7)	677	99,6	(98,3, 99,9)
VPO0	419	57,2	(51,6, 62,6)	429	59,1	(53,7, 64,4)
DTC1	653	95,5	(92,7, 97,3)	663	96,9	(94,1, 98,3)
VPO1	651	95,2	(92,3, 97,0)	658	96,0	(93,0, 97,7)
DTC2	617	89,5	(86,1, 92,2)	626	90,7	(87,3, 93,2)
VPO2	625	90,6	(87,1, 93,3)	631	91,7	(88,3, 94,1)
DTC3	489	73,4	(69,1, 77,3)	567	83,6	(79,9, 86,7)
VPO3	503	74,8	(70,6, 78,7)	572	83,3	(79,4, 86,6)
MEN1	445	63,4	(57,8, 68,7)	472	67,0	(61,7, 72,0)

Des analyses complémentaires possibles comprendraient la réduction du temps d’exposition au risque de maladie qui pourrait être obtenue si on avait profité de toutes les opportunités. A savoir que les enfants ayant eu une opportunité manquée compensée ont été exposés au risque d’infection plus longtemps qu’il ne l’aurait dû. Des courbes d’analyses de survie de Kaplan-Meier inversées peuvent être construites, comparant le temps avant réception de toutes les doses de vaccins recommandés par rapport aux dates où ils ont été effectivement reçus et aux dates auxquelles ils auraient pu être reçus s’il n’y avait pas eu d’OMV.

21. Annexe P : Structure proposée pour la rédaction d'un rapport d'enquête sur la couverture vaccinale

1. Un résumé de haut niveau
2. Contexte historique
 - a. Le Programme élargi de vaccination (PEV) (y compris le calendrier de vaccination qui couvre toutes cohortes de naissance ciblées par l'enquête) et le secteur de santé du pays
 - b. Description de changements récents dans le programme national de vaccination (par exemple l'introduction de nouveaux vaccins ou des modifications dans la stratégie de réalisation du programme) ou dans le secteur de santé (par exemple l'introduction d'un système d'assurance maladie universelle)
 - c. Résumé des données de couverture administrative récentes ou d'une flambée de maladie à la suite d'une enquête post-AVS
 - d. Résumé des résultats d'enquêtes précédentes de la couverture vaccinale
 - e. Justification de l'enquête
 - f. Objectifs de l'enquête (primaires, secondaires)
3. Méthodologie de l'enquête
 - a. Échantillonnage
 - i. Population ciblée et des exceptions pour des raisons pragmatiques
 - ii. Cadre d'échantillonnage
 - iii. Calcul de taille d'échantillonnage
 - iv. Méthodes de sélection à chaque étape
 - v. Méthodes de remplacement à chaque étape
 - b. Profil du personnel
 - c. Formation et mise à l'essai
 - d. Activités de terrain (instruments de collecte de données, photos)
 - e. Considérations éthiques
 - f. Gestion des données (description générale des enjeux liés à la collecte de données, division des grappes accompagnée des renseignements nécessaires, contrôle des données, stockage et sécurité des données, etc.)
 - g. Pondération
 - i. Calcul de pondération de base
 - ii. Ajustements de pondération (par exemple en cas de non réponse)
 - h. Résumé des résultats en termes des tailles d'échantillon, taux de participation, etc. (non pondéré ou pondéré, selon les tableaux)
 - i. Nombre final de grappes (initiales, remplacées, non-répondantes, etc.) par strate
 - ii. Nombre final de ménages (initiaux, remplacés, non-répondants, etc.) par strate
 - iii. Nombre final d'enfants (initiaux, remplacés, non-répondants, etc.) par strate
 - i. Analyse complétée

4. Résultats

- a. Résumé d'information disponible des gens qui manquent de l'analyse (par exemple ceux qui ont refusé d'y participer, ou qui ont participé partiellement)
- b. Description de l'échantillon
 - i. Résumé des caractéristiques des répondants
 - ii. Peut-être inclure le nombre estimé d'enfants éligibles en âge par ménage comparé à ceux qui a été observé dans chaque strate/grappe
- c. Résultats principaux (inclure les tableaux et les graphiques y compris les graphiques « chenille arpeuteuse », les cartes (si pertinentes) et souligner les principales conclusions en texte)
 - i. Cartes de vaccination fournies versus celles vues, et les raisons pourquoi (si recueillies)
 - ii. Couverture estimée : brute, valide, pas de dose
 - iii. Décrocheurs
 - iv. Ponctualité et simultanéité de vaccination (par exemple, vaccin Penta3 donné avec VPO3, VPI1 et VPC3)
 - v. Opportunités manquées de vaccination
 - vi. Raisons pour ne pas avoir vacciné
 - vii. Facteurs associés avec aucune vaccination/vaccination incomplète
 - viii. Souligner les grappes avec un faible taux de vaccination alarmant (à définir), s'il en existe

5. Discussion (points forts et faiblesses, et des ramifications des lacunes, tel qu'un biais vers la couverture vaccinale plus basse ou plus haute)

- a. Dans le plan de sondage (cadre d'échantillonnage, cartes, taille d'échantillon trop grande pour une AVS, des enjeux reliés à la formation, et comment les atténuer)
- b. Dans la mise en œuvre (sélection de personnes éligibles ; collecte des données ; frontières géographiques et de ne pas pouvoir utiliser des fonctions de GIS sur les tablettes ; zones et grappes non incluses pendant la période des visites sur le terrain en raison de l'inaccessibilité ; problèmes d'extraire des données des fiches à domicile ; faible pourcentage de vaccination documentée, notamment lié à l'AVS)

6. Implications et recommandations

Comprendre les recommandations principales basées sur les résultats obtenus, par exemple :

- Grappes avec un nombre extrêmement faible de personnes vaccinées
- Couverture nettement inférieure dans certains districts en comparaison avec le reste du pays
- Abandon prématuré de la vaccination
- Distribution et accès faible des cartes de vaccination, variété des cartes, formulaires sur lesquelles des différents vaccins ne sont pas listés (par exemple, le vaccin Penta avec VPO listé sur le formulaire quotidien)
- Secteur publique versus privé

7. Annexes

Tous les matériaux de l'enquête (y compris les questionnaires, les croquis pour les grappes sélectionnées, les matériaux reliés à la sélection du personnel de terrain y compris les termes de référence, les outils et le programme de formation du personnel de terrain, les procédures opérationnelles normalisées (PON), les lettres de présentation des autorités gouvernementales et des dirigeants locaux, la dernière version de correspondance concernant l'approbation de l'autorisation éthique, etc.)