
Estimer les prévisions pour les vaccins et autres fournitures de vaccination

**Guide d'orientation relatif aux
prévisions et à la planification
des approvisionnements**

en vaccins et autres fournitures
de vaccination

Table des matières

Estimer les prévisions pour les vaccins et autres fournitures de vaccination

Le présent guide d'orientation offre un aperçu des différentes méthodes de prévision, y compris les étapes permettant d'appliquer chaque méthode. Des exemples illustrant comment les utiliser sont également proposés.

Ce document est composé des sections suivantes :

- Acronymes
- Définitions
- 1. Aperçu des prévisions**
Présente le processus d'établissement des prévisions et les différentes méthodes en la matière
- 2. Étapes du processus d'établissement des prévisions**
Fournit un aperçu des étapes à suivre pour établir des prévisions
- 3. Formule de calcul des prévisions et exemples**
 - I. Prévisions basées sur les données démographiques et le facteur de pertes
 - II. Prévisions basées sur les sessions de vaccination
 - III. Prévisions basées sur la consommation
 - IV. Combinaison des prévisions
 - V. Prévisions relatives aux fournitures de vaccination

Cette section couvre la formule de calcul des prévisions et propose des exemples en faisant appel aux trois méthodes principales, y compris la sélection/combinaison des prévisions. Les exemples concernent les prévisions nationales uniques (non stratifiées) et les prévisions stratifiées. Cette section s'intéresse également à la méthode de prévision pour les fournitures de vaccination.
- Principaux points à retenir
- Références



© UNICEF/UN0443978/Jariwala

Acronymes

Acronyme	Définition
ARIMA	Modèle ARIMA (moyenne mobile autorégressive intégrée)
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PPA	Prévisions et planification des approvisionnements
SIG	Système d'information géographique
SIGL	Système d'information de gestion logistique

Définitions

Terme	Définition
Atelier consacré aux PPA	Plateforme consacrée à l'examen de la performance passée du programme et des processus de PPA, à l'évaluation et à l'adoption des données et des hypothèses, et à l'élaboration finale des prévisions et du plan d'approvisionnement. Cet atelier doit réunir diverses catégories de parties prenantes concernées par la planification et la mise en œuvre du programme.
Consommation	Quantité de produit administrée aux utilisateurs finaux pendant une période donnée, incluant une anticipation quantitative raisonnable des pertes attendues lors de la prestation des services de vaccination.
Consommation mensuelle moyenne	Quantité moyenne de produit administrée aux utilisateurs finaux pendant une période donnée (≥ trois mois), incluant une anticipation quantitative raisonnable des pertes attendues lors de la prestation des services de vaccination.
Méthode de prévision basée sur la consommation	Méthode de prévision utilisant les tendances passées en matière de consommation pour prévoir la consommation future. Les prévisions utilisant cette méthode peuvent varier d'un simple ajustement de la consommation passée selon un facteur de croissance prédéterminé à des techniques de modélisation (ou analyse des tendances) plus complexes.
Méthode de prévision basée sur les données démographiques/le facteur de pertes	Méthode de prévision qui s'appuie sur la demande (informations démographiques, cible du programme et calendrier de vaccination) et sur le taux de pertes jugé acceptable pour estimer la consommation future.
Personne entièrement vaccinée	Personne ayant reçu la totalité des doses d'un vaccin donné, comme indiqué dans le calendrier de vaccination national.
Prévisions	Processus consistant à estimer la quantité de doses qui sera consommée ou utilisée pour chaque type de vaccin pendant une période donnée. Ce processus peut prendre appui sur l'étude des données ajustées relatives à la démographie, à l'utilisation des services de santé et à la logistique, et sur les tendances qui s'en dégagent. Il aboutit à l'estimation des prévisions de consommation.
Réunions de consultation consacrées aux prévisions et à la planification des approvisionnements (PPA)	Réunions destinées à permettre à des personnes ayant des compétences et une expertise que n'ont pas les membres de l'équipe chargée des PPA, de partager des informations nécessaires à la conduite du processus.
Système d'information de gestion logistique (SIGL)	Système structuré de collecte, de traitement, de transmission et d'exploitation des données logistiques permettant d'éclairer la prise de décisions.

Terme	Définition
Politique relative aux flacons multidoses	Politique prévoyant les conditions et la durée de réutilisation des doses inutilisées des flacons multidoses ouverts.
Données de qualité	Données précises, disponibles rapidement, cohérentes, fiables et exhaustives.
Taux de transmission des données	Pourcentage des rapports à fournir qui ont effectivement été transmis.
Rupture de stock	Situation caractérisée par l'absence de tout produit utilisable.
Prévisions stratifiées	Méthode de prévision en matière de vaccins, fondée sur la ventilation des données logistiques et sanitaires (en référence à des groupes se différenciant par certaines caractéristiques), en vue de mieux anticiper la demande en vaccins et de renforcer la couverture vaccinale au sein des catégories de population habituellement mal desservies, telles que les ménages pauvres des zones urbaines, les habitants des zones rurales isolées et les populations touchées par les conflits.
Objectif de couverture	Pourcentage de personnes éligibles à atteindre dans le cadre d'un programme de vaccination pour un vaccin donné.
Population cible	Segment de population ciblé pour recevoir un vaccin donné.
Méthode de prévision basée sur les sessions de vaccination	Méthode de prévision qui estime la consommation future en s'appuyant sur l'estimation de la demande, les caractéristiques des sessions de vaccination, la politique relative aux flacons multidoses en vigueur, ainsi que les pertes anticipées de flacons fermés et les pertes évitables de flacons ouverts.
Pertes	Quantité de vaccins perdus, pour diverses raisons, et jamais administrés aux utilisateurs finaux. Les vaccins perdus sont 1) soit des flacons fermés (les flacons n'ont pas été ouverts mais sont considérés comme perdus car leur date de péremption est atteinte, parce qu'ils ont été soumis à une chaleur excessive ou au gel, parce qu'ils sont endommagés, ou encore parce qu'ils ne sont pas dans les stocks), 2) soit des flacons ouverts (la perte survient après que les flacons ont été ouverts). Les pertes de flacons ouverts sont elles-mêmes divisées en pertes évitables (liées à une erreur ou à un accident survenu pendant les opérations de vaccination) et en pertes inévitables (élimination de flacons multidoses non entièrement utilisés lors d'opérations de vaccination).



© UNICEF/UN0794933/Sidash

Aperçu des prévisions

Les prévisions désignent le processus consistant à estimer la quantité de doses qui sera consommée ou utilisée pour chaque type de vaccin pendant une période donnée. Ces projections de la demande de vaccins s'appuient sur l'étude des données ajustées relatives à la démographie, à l'utilisation des services de santé et à la logistique, ainsi que sur les tendances qui s'en dégagent. Ce processus aboutit à l'estimation des prévisions de consommation

et sert à éclairer l'élaboration des plans d'approvisionnement. Les discussions entre parties prenantes concernées en vue de valider les données et les hypothèses prévisionnelles constituent une activité clé de la phase d'établissement des prévisions. Selon le type et la qualité des données disponibles, trois méthodes principales peuvent convenir, comme expliqué brièvement ci-après.

Méthode	Description	Orientations
Basée sur les données démographiques/ le facteur de pertes	Cette méthode s'appuie sur la demande (informations démographiques, cible du programme et calendrier de vaccination) et sur le taux de pertes jugé acceptable pour estimer la consommation future.	Selon l'âge et l'actualité des données, les programmes doivent envisager la triangulation des projections issues des recensements de population avec des données issues d'autres sources plus récentes (par exemple, un microplan agrégé).
Session de vaccination	La consommation future est estimée en s'appuyant sur l'estimation de la demande, les caractéristiques des sessions de vaccination, y compris les sessions prévues, la politique relative aux flacons multidoses en vigueur, ainsi que les pertes anticipées de flacons fermés et les pertes évitables de flacons ouverts.	Cette méthode est uniquement recommandée au niveau des établissements de santé. Par ailleurs, l'équipe chargée des PPA doit compiler toutes les estimations au niveau national.
Consommation	Les tendances en matière de consommation passée servent à prédire la consommation future. Les prévisions utilisant cette méthode peuvent varier d'un simple ajustement de la consommation passée selon un facteur de croissance prédéterminé à des techniques de modélisation plus complexes. Dans l'idéal, les pertes sont incluses dans les données relatives à la consommation.	Cette méthode ne convient que pour les programmes disposant de données relatives à la consommation fiables. Il est possible de procéder à des ajustements pour prendre en compte les ruptures de stock et les taux de transmission des données.

En fonction des compétences du personnel dans le pays, les responsables de programme peuvent utiliser différents outils,

d'une simple feuille de calcul Microsoft Excel à des logiciels plus complexes, en faisant appel aux trois méthodes décrites ci-dessus.

Autres méthodes ou modèles d'analyse des tendances

En ce qui concerne les données relatives à la consommation, différents modèles d'analyse des tendances peuvent servir à établir des prévisions. La liste des méthodes disponibles est indiquée ci-dessous :

- **La méthode de régression linéaire** suppose une relation linéaire et estime la consommation future sur la base d'une tendance linéaire. Cette méthode ne convient pas aux données saisonnières ou non linéaires.
 - **La méthode de la moyenne glissante** fait appel aux moyennes de la consommation passée afin d'estimer la consommation future.
 - **La méthode de la moyenne pondérée** s'appuie sur la méthode précédente et donne plus de poids aux données récentes (plutôt qu'aux données plus anciennes).
 - **La méthode de lissage exponentiel** utilise la moyenne pondérée des observations passées, leur poids diminuant de façon exponentielle en fonction de l'ancienneté des observations. Cela permet de déterminer les tendances et les caractéristiques des données en matière de saisonnalité, ainsi que d'établir des prévisions qui sont mises à jour au fur et à mesure que de nouvelles observations deviennent disponibles.
 - **Le modèle ARIMA** utilise une combinaison de moyennes autorégressives (les valeurs actuelles dépendent des valeurs passées ou y sont corrélées) et de moyennes glissantes afin d'estimer la consommation future.
- Il est préférable d'utiliser des logiciels dédiés pour établir des prévisions à l'aide de ces méthodes de modélisation. Toutefois, il est possible de travailler dans Microsoft Excel, bien que cela puisse être très chronophage. Certains logiciels permettent aux responsables de programme d'utiliser plusieurs méthodes pour établir des prévisions. Il est alors possible de choisir « les prévisions les plus représentatives » en examinant les erreurs associées.

Prévisions stratifiées

Les prévisions stratifiées aident les pays à élaborer des prévisions plus précises. Il convient de les utiliser lorsque des variations infranationales importantes existent en matière de performances de la couverture vaccinale, de caractéristiques géographiques et démographiques, et de planification des interventions. Cette méthode de prévision implique de produire des estimations pour les différentes strates (en fonction de paramètres prédéterminés). Elles seront ensuite combinées pour générer une estimation au niveau national.

Prévisions concernant les épidémies, les pandémies et les nouveaux programmes

L'établissement des prévisions concernant les épidémies, les pandémies et les nouveaux programmes présente des difficultés uniques. En effet, il n'existe généralement pas de données passées sur les programmes, les services et la consommation. Le processus s'appuie donc en très grande partie sur des données démographiques et épidémiologiques. En général, les épidémies et les pandémies évoluent rapidement, et les hypothèses peuvent vite devenir obsolètes. De même, l'utilisation des nouveaux programmes peut ne pas correspondre aux projections antérieures. Par conséquent, un suivi et un examen plus fréquents des hypothèses, le cas échéant, sont essentiels pour s'assurer que les projections correspondent à l'évolution des besoins.



Étapes du processus d'établissement des prévisions

#	Tâche	Description	Orientations	Responsable
1	Examiner, approuver et compiler les données et les hypothèses prévisionnelles	<p>Dans le cadre des consultations et/ou de l'atelier consacrés aux PPA :</p> <ul style="list-style-type: none"> – L'équipe chargée des PPA doit présenter les données et les hypothèses prévisionnelles, ainsi que les analyses connexes. – Les parties prenantes doivent examiner et approuver l'ensemble des données et des hypothèses prévisionnelles, ainsi que les analyses connexes. – L'équipe chargée des PPA doit appliquer aux données et aux hypothèses les modifications qui auront été décidées. – Elle doit ensuite compiler l'ensemble des données et des hypothèses prévisionnelles approuvées. Celles-ci doivent couvrir la période de prévisions dans son intégralité et répondre aux exigences minimales en matière de données pour chaque méthode de prévision (tableau 1). Si la méthode de prévision stratifiée est utilisée, les données doivent être stratifiées. 	<p>Au moment de présenter les données et les hypothèses utilisées, l'équipe chargée des PPA doit en préciser la nature, la source, la qualité (disponibilité, actualité) et inclure les analyses connexes.</p> <p>Au moment d'examiner les données et les analyses correspondantes, l'équipe chargée des PPA doit proposer des solutions à l'ensemble des problèmes éventuels. Par exemple, lorsque des données essentielles sont manquantes ou d'une qualité médiocre, l'équipe doit proposer des hypothèses relatives aux performances futures des programmes et se mettre d'accord.</p>	Équipe chargée des PPA
2	Choisir la méthode de prévision	Il convient de prendre une décision concernant la ou les méthode(s) de prévision et le ou les outil(s) à utiliser en fonction des données disponibles et des hypothèses.	Il est recommandé de faire appel à plusieurs méthodes.	Équipe chargée des PPA
3	Procéder à l'estimation des prévisions	Pour procéder à l'estimation des prévisions, les données et les hypothèses prévisionnelles sont saisies dans les outils pertinents. Cela permet de déterminer les quantités de produits nécessaires en s'appuyant sur la ou les méthode(s) choisie(s).	Selon les capacités des parties prenantes impliquées dans l'établissement des prévisions, l'équipe chargée des PPA peut utiliser différents outils, qui vont de la simple feuille de calcul Microsoft Excel à des logiciels plus complexes.	Équipe chargée des PPA
4	Sélectionner ou combiner les prévisions	<p>Lorsque plusieurs méthodes sont appliquées, les parties prenantes impliquées dans l'établissement des prévisions doivent s'entendre sur l'estimation « finale », en tenant compte de la qualité des données qui sous-tendent chaque méthode de prévision, des performances actuelles et futures du programme, des perspectives politico-économiques du pays, ainsi que d'autres événements pouvant avoir un impact sur l'utilisation des services ou la consommation futures.</p> <p>La décision finale peut consister à :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sélectionner des prévisions établies en utilisant une seule méthode – Combiner les prévisions établies grâce à plusieurs méthodes (deux ou plus), en attribuant la même pondération à chacune – Combiner les prévisions établies grâce à plusieurs méthodes (deux ou plus), en attribuant une pondération différente à chacune 	Cette étape ne s'applique pas lorsqu'une seule méthode de prévision est utilisée (cette approche n'est toutefois pas recommandée), car il n'y a alors qu'une seule estimation.	Équipe chargée des PPA



Tableau 1 : Exigences minimales en matière de données

Prévisions

Données démographiques	Session de vaccination	Consommation
Population cible *	Population cible	Consommation passée
Objectif de couverture	Objectif de couverture	Taux de transmission des données constaté par le passé par stratification*
Taux d'abandon	Taux d'abandon	Nombre de jours de rupture de stock enregistré par le passé par stratification*
Nombre de doses par personne	Nombre de doses par personne	Données sur la population*
Taux de pertes	Nombre de sessions de vaccination par période	Taux de croissance prévisionnel
	Nombre de semaines par période	
	Nombre de doses par flacon	
	Nombre de semaines pendant lesquelles des flacons multidoses ouverts peuvent encore être utilisés	
	Nombre de niveaux composant la chaîne d'approvisionnement	
	Pertes en flacons fermés	
	Pertes évitables en flacons ouverts	

Certaines données ne sont nécessaires que pour un produit donné.

* Généralement estimée à partir d'un pourcentage de la population totale : population totale multipliée par A %, où A % représente le pourcentage de la population totale éligible à la vaccination.

* Nécessaire pour l'ajustement de la consommation passée.

Formule de calcul des prévisions et exemples

I. Méthode basée sur les données démographiques/le facteur de pertes

Formule

La formule générale de calcul des prévisions à l'aide de la méthode démographique est la suivante :

$$\text{Population cible} \times \text{couverture} \times \text{nombre de doses par personne entièrement vaccinée} \times \text{facteur de pertes}$$

Où le facteur de pertes =

$$\frac{100 \%}{100 \% - \text{taux de pertes}}$$

La population cible est généralement estimée en pourcentage de la population totale.

La formule ci-dessus utilise un scénario sans abandon pour les vaccins nécessitant plusieurs doses. Lorsqu'il y a possibilité d'abandon, il convient d'utiliser la formule suivante :

$$\text{Population cible} \times \text{somme des couvertures pour toutes les doses du calendrier} \times \text{facteur de pertes}$$

Les trois premiers paramètres de la formule (population cible × couverture × nombre de doses par personne entièrement vaccinée) établissent une estimation de la demande, à savoir le nombre de doses à administrer, alors que la consommation prévisionnelle est calculée en ajustant cette demande en fonction du facteur de pertes. En effet, certaines pertes sont attendues, étant donné que le programme de vaccination utilise essentiellement des vaccins multidoses. Il convient de noter que certains devront sans doute être jetés à la fin de la session de

vaccination ou dans les six heures à compter de leur ouverture (selon l'hypothèse qui se réalise en premier).

Exemple 1

L'exemple suivant illustre les prévisions basées sur des données démographiques/le facteur de pertes lorsque la couverture ne présente pas de variations infranationales importantes (prévisions nationales uniques). Deux scénarios sont possibles, avec et sans abandon.

Description du cas

Le pays A, dont la population totale projetée est de 212,5 millions d'habitants, entend établir des prévisions concernant un vaccin pentavalent pour l'année à venir. Seuls les enfants de moins de 1 an peuvent être vaccinés, soit 4 % de la population totale. Trois doses de vaccin pentavalent sont nécessaires pour vacciner entièrement un enfant. Avec un flacon de 10 doses (format privilégié), le pays s'attend à enregistrer un taux de pertes de 25 %.

Dans le cadre du **scénario 1**, sans abandon, le pays est parti du principe que 90 % des enfants éligibles recevront les trois doses. Toutefois, dans le **scénario 2**, le pays a utilisé l'hypothèse que 5 % des enfants ayant reçu la première dose ne recevront pas la deuxième, et 9 % d'entre eux ne recevront pas la troisième.

Hypothèses

Les hypothèses associées à ces deux scénarios sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Récapitulatif des hypothèses

Hypothèses prévisionnelles	Scénario 1	Scénario 2
Population totale	212 500 000	212 500 000
Pourcentage de la population totale considéré comme éligible	4 %	4 %
Objectif de couverture – première dose	90 %	90 %
Taux d’abandon cible – de la première à la deuxième dose	0 %	5 %
Taux d’abandon cible – de la première à la troisième dose	0 %	9 %
Nombre de doses par enfant entièrement vacciné	3	3
Taux de pertes	25 %	25 %



© UNICEF/UN0641632/

Solution : Prévisions non stratifiées

Étapes	Description	Formule		Scénario 1 – sans abandon	Scénario 2 – abandon envisagé
1	Estimer la population cible	$\text{Population totale} \times \text{pourcentage de la population totale considéré comme éligible}$		$212\,500\,000 \times 4\% = 8\,500\,000$	$212\,500\,000 \times 4\% = 8\,500\,000$
2	Déterminer l'objectif de couverture pour chaque dose	$\text{Objectif de couverture (2e et 3e doses) = couverture de la première dose} \times (100\% - \text{taux d'abandon})$	1 ^{re} dose	90 %	90 %
			2 ^e dose	90 %	$90\% \times 95\% = 85,5\%$
			3 ^e dose	90 %	$90\% \times 91\% = 81,9\%$
3	Estimer la demande	$\text{Population cible} \times \text{objectif de couverture}$	1 ^{re} dose	$8\,500\,000 \times 90\% = 7\,650\,000$	$8\,500\,000 \times 90\% = 7\,650\,000$
			2 ^e dose	$8\,500\,000 \times 90\% = 7\,650\,000$	$8\,500\,000 \times 85,5\% = 7\,267\,500$
			3 ^e dose	$8\,500\,000 \times 90\% = 7\,650\,000$	$8\,500\,000 \times 81,9\% = 6\,961\,500$
			Total	22 950 000	21 879 000
4	Estimer le facteur de pertes	$\frac{100\%}{100\% - \text{taux de pertes}}$		$\frac{100\%}{100\% - 25\%} = 1,33$	$\frac{100\%}{100\% - 25\%} = 1,33$
5	Procéder à l'estimation des prévisions	$\text{Demande} \times \text{facteur de pertes}$		$22\,950\,000 \times 1,33 = 30\,523\,500$	$21\,879\,000 \times 1,33 = 29\,099\,070$

Exemple 2

L'exemple suivant illustre les prévisions basées sur des données démographiques/le facteur de pertes lorsque la couverture présente des variations infranationales importantes (prévisions stratifiées). Deux scénarios sont possibles, avec et sans abandon.

Description du cas

Le pays Y, dont la population totale projetée est de 212,5 millions d'habitants, entend établir des prévisions concernant un vaccin pentavalent pour l'année à venir. Cependant, en raison de variations infranationales importantes en matière de couverture, le pays a établi des cibles différentes à cet égard pour les régions. De

même, pour le flacon de 10 doses (format privilégié), le taux de pertes attendu varie selon les régions. Seuls les enfants de moins de 1 an peuvent être vaccinés, soit 4 % de la population totale, toutes régions confondues. Trois doses de vaccin pentavalent sont nécessaires pour vacciner entièrement un enfant.

Dans le cadre du scénario 1, le pays est parti du principe qu'il n'y aura aucun abandon (tableau 3). Toutefois, dans le scénario 2, le pays a supposé que certains enfants ayant reçu la première dose ne recevront ni la deuxième ni la troisième dose (tableau 4).

Tableau 3 : Données/hypothèses, sans abandon

Hypothèses prévisionnelles	Région 1	Région 2	Région 3	Région 4
Population totale	63 750 000	74 375 000	42 500 000	31 875 000
Pourcentage de la population totale considéré comme éligible	4 %	4 %	4 %	4 %
Objectif de couverture – première dose	95 %	80 %	70 %	50 %
Taux d'abandon cible – de la première à la deuxième dose	0 %	0 %	0 %	0 %
Taux d'abandon cible – de la première à la troisième dose	0 %	0 %	0 %	0 %
Nombre de doses par enfant entièrement vacciné	3	3	3	3
Taux de pertes	15 %	20 %	25 %	30 %

Tableau 4 : Données/hypothèses, abandon envisagé

Hypothèses prévisionnelles	Région 1	Région 2	Région 3	Région 4
Population totale	63 750 000	74 375 000	42 500 000	31 875 000
Pourcentage de la population totale considéré comme éligible	4 %	4 %	4 %	4 %
Objectif de couverture – première dose	95 %	80 %	70 %	50 %
Taux d’abandon cible – de la première à la deuxième dose	4 %	5 %	6 %	7 %
Taux d’abandon cible – de la première à la troisième dose	6 %	7 %	8 %	9 %
Nombre de doses par enfant entièrement vacciné	3	3	3	3
Taux de pertes	15 %	20 %	25 %	30 %



© UNICEF/UN0794961/Zavhorodnii

Solution : Prévisions stratifiées, aucun abandon

Étapes	Description	Formule		Région 1	Région 2	Région 3	Région 4
1	Estimer la population cible	Population totale × pourcentage de la population totale considéré comme éligible		63 750 000 × 4 % = 2 550 000	74 375 000 × 4 % = 2 975 000	42 500 000 × 4 % = 1 700 000	31 875 000 × 4 % = 1 275 000
2	Déterminer l'objectif de couverture pour chaque dose	Objectif de couverture (2^e et 3^e doses) = couverture de la première dose × (100 % - taux d'abandon)	1 ^{re} dose	95 %	80 %	70 %	50 %
			2 ^e dose	95 %	80 %	70 %	50 %
			3 ^e dose	95 %	80 %	70 %	50 %
3	Estimer la demande	Population cible × objectif de couverture	1 ^{re} dose	2 550 000 × 95 % = 2 422 500	2 975 000 × 80 % = 2 380 000	1 700 000 × 70 % = 1 190 000	1 275 000 × 50 % = 637 500
			2 ^e dose	2 550 000 × 95 % = 2 422 500	2 975 000 × 80 % = 2 380 000	1 700 000 × 70 % = 1 190 000	1 275 000 × 50 % = 637 500
			3 ^e dose	2 550 000 × 95 % = 2 422 500	2 975 000 × 80 % = 2 380 000	1 700 000 × 70 % = 1 190 000	1 275 000 × 50 % = 637 500
			Total	7 267 500 ^a	7 140 000 ^a	3 570 000	1 912 500
4	Estimer le facteur de pertes	$\frac{100\%}{100\% - \text{taux de pertes}}$		$\frac{100\%}{100\% - 15\%}$ = 1,18	$\frac{100\%}{100\% - 20\%}$ = 1,25	$\frac{100\%}{100\% - 25\%}$ = 1,33	$\frac{100\%}{100\% - 30\%}$ = 1,43
5	Procéder à l'estimation des prévisions	Demande × facteur de pertes		7 267 500 × 1,18 = 8 575 650 ^a	7 140 000 × 1,25 = 8 925 000 ^a	3 570 000 × 1,33 = 4 748 100 ^a	1 912 500 × 1,43 = 2 734 875 ^a
6	Combiner les prévisions	Région 1 + région 2 + région 3 + région 4		~24 983 630			

^aValeur arrondie au format de flacon le plus proche

Solution : Prévisions stratifiées, abandon envisagé

Étapes	Description	Formule		Région 1	Région 2	Région 3	Région 4
1	Estimer la population cible	$\text{Population totale} \times \text{pourcentage de la population totale considéré comme éligible}$		63 750 000 × 4 % = 2 550 000	74 375 000 × 4 % = 2 975 000	42 500 000 × 4 % = 1 700 000	31 875 000 × 4 % = 1 275 000
2	Déterminer l'objectif de couverture pour chaque dose	Objectif de couverture (2^e et 3^e doses) = couverture de la première dose × (100 % - taux d'abandon)	1 ^{re} dose	95 %	80 %	70 %	50 %
			2 ^e dose	96 % × 95 % = 91,2 %	95 % × 80 % = 76,0 %	94 % × 70 % = 65,8 %	93 % × 50 % = 46,5 %
			3 ^e dose	94 % × 95 % = 89,3 %	93 % × 80 % = 74,4 %	92 % × 70 % = 64,4 %	91 % × 50 % = 45,5 %
3	Estimer la demande	Population cible × objectif de couverture	1 ^{re} dose	2 550 000 × 95 % = 2 422 500	2 975 000 × 80 % = 2 380 000	1 700 000 × 70 % = 1 190 000	1 275 000 × 50 % = 637 500
			2 ^e dose	2 550 000 × 91,2 % = 2 325 600	2 975 000 × 76 % = 2 261 000	1 700 000 × 65,8 % = 1 118 600	1 275 000 × 46,5 % = 592 875
			3 ^e dose	2 550 000 × 89,3 % = 2 277 150	2 975 000 × 74,4 % = 2 213 400	1 700 000 × 64,4 % = 1 094 800	1 275 000 × 45,5 % = 580 125
			Total	7 025 250	6 854 400	3 403 400	1 810 500
4	Estimer le facteur de pertes	$\frac{100 \%}{100 \% - \text{taux de pertes}}$		$\frac{100 \%}{100 \% - 15 \%}$ = 1,18	$\frac{100 \%}{100 \% - 20 \%}$ = 1,25	$\frac{100 \%}{100 \% - 25 \%}$ = 1,33	$\frac{100 \%}{100 \% - 30 \%}$ = 1,43
5	Procéder à l'estimation des prévisions	Demande × facteur de pertes		7 025 250 × 1,18 = 8 289 795	6 854 400 × 1,25 = 8 568 000	3 403 400 × 1,33 = 4 526 522	1 810 500 × 1,43 = 2 589 015
6	Combiner les prévisions	Région 1 + région 2 + région 3 + région 4		~23 973 340			

~ Valeur arrondie au format de flacon le plus proche

II. Méthode basée sur les sessions de vaccination

Dans le cadre de cette méthode, l'équipe chargée des PPA doit uniquement compiler et récapituler l'ensemble des prévisions basées sur les sessions de vaccination pour l'ensemble des établissements de santé et districts sanitaires du pays. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) fournit des orientations détaillées sur la façon d'effectuer des prévisions à l'aide de cette approche.

III. Consommation

Vous trouverez ci-dessous les étapes du processus de calcul des prévisions à l'aide de la méthode basée sur la consommation.

Étape	Action	Formule	Remarques
1	Compiler les données de consommation (mensuelle)	Sans objet	
2	Ajuster la consommation (mensuelle) le cas échéant	Le chapitre 3, intitulé « Préparation aux prévisions et à la planification des approvisionnements » (tableau 3), propose la formule pour calculer ces ajustements.	La méthode basée sur la consommation utilise les performances passées pour prédire les résultats futurs. Il est donc important d'ajuster la consommation pour prendre en compte les ruptures de stock, les rapports SIGL incomplets, les pertes évitables, ainsi que d'autres modifications programmatiques prévues, telles qu'une modification du format des flacons ou l'amélioration des pratiques de travail des agents de santé, notamment aux fins d'une meilleure application de la politique relative aux flacons multidoses. Ces ajustements permettront d'éviter la sous-estimation des prévisions et, dans certains cas, d'améliorer les mauvaises pratiques de travail des agents de santé.
3	Calculer la consommation mensuelle moyenne (ajustée)	$\frac{\text{Consommation totale (ajustée) au cours de la période considérée}}{\text{Nombre de mois de la période considérée}}$	
4	Prévoir la consommation future en appliquant un ou plusieurs taux de croissance	$\text{Consommation mensuelle moyenne entièrement ajustée} \times (100\% + \text{taux de croissance prévisionnel})$ ----- $\text{Prévisions mensuelles} \times 12$	Cette étape consiste à prévoir la consommation future en tenant compte de la hausse attendue des performances du programme. Il convient de tenir compte de la croissance démographique et de l'amélioration prévue des performances du programme.

Remarques :

- Pour établir des prévisions pluriannuelles, il convient d'appliquer le taux de croissance attendu d'une année sur l'autre.
- Des techniques de modélisation plus complexes existent pour réaliser des prévisions basées sur la consommation. Il conviendra peut-être de procéder aux ajustements décrits lors de l'utilisation de ces techniques de modélisation.

Exemple 3 – Effectuer des prévisions à l'aide de la méthode basée sur la consommation

Le pays F souhaite prévoir les besoins en vaccin pentavalent pour l'année à venir en s'appuyant sur la consommation passée. Selon les données du SIGL disponibles, 30 millions de doses du vaccin ont été consommées au cours des 12 derniers mois. En moyenne, les responsables de programme peuvent accéder aux rapports du SIGL de 80 % des établissements de santé du pays. Par ailleurs, on a enregistré une rupture de stock pendant 20 jours en moyenne au cours de l'année. Selon les prévisions des parties prenantes, le non-respect de la politique relative aux flacons multidoses et les dommages causés par la chaleur (en raison de l'activation tardive

du plan d'urgence à l'entrepôt central) comptaient pour 5 % de la consommation de vaccins pentavalents au cours de l'année précédente. Le pays s'attend à une meilleure application de cette politique au cours de l'année à venir. En effet, les agents de santé ont récemment reçu une formation à cette fin. Parallèlement, les activités régulières de supervision constructive donnent désormais la priorité au suivi de la mise en œuvre de la politique et au mentorat sur le lieu de travail. Des mesures ont également été mises en place pour s'assurer que le plan d'urgence de l'entrepôt central est activé rapidement. Le programme prévoit une amélioration de ses performances à hauteur de 5 % au cours de l'année à venir.

Étape	Action		Formule	Résultat	Remarques
1	Compiler les données relatives à la consommation passée		S. o.	30 000 000	
2	Ajuster la consommation pour*	Rupture de stock	$\text{Conso. non ajustée} \times \frac{\text{Nombre de mois de la période considérée}}{\text{Nombre de mois de la période considérée} - \text{mois de rupture de stock}}$	$30\,000\,000 \times \frac{12}{12 - 0,66}$ $= 31\,746\,031,75$	Suppose que la consommation en période de rupture de stock est identique à celle pendant la période de disponibilité du stock
		Taux de transmission des données	$\text{Conso. partiellement ajustée} \times \frac{100\%}{\text{Taux de transmission des données}}$	$31\,746\,031,75 \times \frac{100\%}{80\%}$ $= 39\,682\,539,68$	Suppose que la consommation des établissements de santé transmettant des rapports est identique à celle des établissements qui n'en transmettent pas
		Baisse éventuelle des pertes évitables	$\text{Conso. partiellement ajustée} \times (100\% - \text{réduction de la conso. en \%})$	$39\,682\,539,68 \times (100\% - 5\%)$ $= 37\,698\,412,70$	
3	Calculer la consommation mensuelle moyenne ajustée		$\frac{\text{Consommation totale (ajustée) au cours de la période considérée}}{\text{Nombre de mois de la période considérée}}$	$\frac{37\,698\,412,70}{12}$ $= 3\,141\,534,39$	
4	Prévoir la consommation future en appliquant un ou plusieurs taux de croissance	Mensuelle	$\text{Consommation mensuelle moyenne entièrement ajustée} \times (100\% + \text{taux de croissance prévisionnel})$	$3\,141\,534,39 \times (100\% + 5\%)$ $= 3\,298\,611,11$	Tenir compte de la croissance démographique et de l'amélioration prévue des performances du programme
		Annuelle	$\text{Prévisions mensuelles} \times 12$	$3\,298\,611,11 \times 12$ $= \sim 39\,583\,340$	

Remarques : conso. = consommation

* Dans cet exemple, l'ajustement a été effectué pour une année à la fois. Il est possible de procéder à un ajustement pour certains mois et, le cas échéant, celui-ci peut également être stratifié (voir, par exemple, le chapitre 3 : Préparation aux prévisions et à la planification des approvisionnements).

IV. Sélectionner ou combiner les prévisions

Lorsque plusieurs méthodes sont employées, les responsables de programme doivent décider d'une estimation « finale », en tenant compte de la qualité des données utilisées pour chaque méthode de prévision, de la confiance des parties prenantes dans les différentes approches, ainsi que de l'alignement des estimations prévisionnelles sur les tendances de la consommation passée (le cas échéant) et la croissance prévue du programme (y compris les performances attendues et la consommation passée). L'exemple 4 illustre les éléments dont il faut tenir compte et les décisions finales.

Exemple 4 – Sélectionner ou combiner les prévisions

L'exemple ci-dessous illustre les prévisions annuelles en matière de vaccin pentavalent pour les pays A, B et C à l'aide de trois méthodes différentes. Il faut partir du principe que les trois pays obtiennent les mêmes prévisions grâce à chaque méthode.

Méthode de prévision	Prévisions concernant les doses
Basée sur les données démographiques/le facteur de pertes	35 000 000
Session de vaccination	40 000 000
Consommation	45 000 000

Si les détails suivants reflètent l'évaluation de chaque méthode par les parties prenantes, déterminez les décisions possibles prises par ces dernières et les prévisions finales pour chaque pays.

Méthode	Évaluation des méthodes
Pays A	<ul style="list-style-type: none"> – Les données utilisées pour les prévisions basées sur les données démographiques/le facteur de pertes sont fiables. – La qualité des données sur les sessions de vaccination et la consommation est insuffisante.
Pays B	Les parties prenantes ont suffisamment confiance dans les données utilisées dans le cadre des trois méthodes.
Pays C	<ul style="list-style-type: none"> – Les données utilisées pour les prévisions basées sur les données démographiques et les sessions de vaccination sont d'une qualité suffisante. Toutefois, l'équipe se fie davantage à la méthode basée sur les données démographiques/le facteur de pertes. – La qualité des données relatives à la consommation est médiocre.

Décisions possibles

Pays	Décision			Remarque
	Type de décision	Méthode(s) sélectionnée(s)	Prévisions finales	
Pays A	Sélectionner une prévision	Basée sur les données démographiques/le facteur de pertes	35 millions	
Pays B	Combiner les prévisions issues de différentes méthodes (avec pondération égale)	<ul style="list-style-type: none"> – Basée sur les données démographiques/le facteur de pertes – Session de vaccination – Consommation 	(35 millions + 40 millions + 45 millions) / 3 = 40 millions	Il est également possible de choisir n'importe laquelle des trois prévisions.
Pays C	Combiner les prévisions issues de diverses méthodes (avec pondération différente)	<ul style="list-style-type: none"> – Basée sur les données démographiques/le facteur de pertes – Session de vaccination 	<p>Si l'équipe attribue un poids de 0,6 à la prévision basée sur les données démographiques/le facteur de pertes et de 0,4 à la prévision basée sur les sessions de vaccination, la prévision finale sera la suivante :</p> <p>(35 millions × 0,6) + (40 millions × 0,4) = 37 millions</p>	Le poids attribué ici est indiqué à titre d'exemple. Les avis éclairés des parties prenantes doivent permettre de définir la pondération finale.

V. Prévisions relatives aux seringues autobloquantes, aux seringues de reconstitution et aux boîtes de sécurité

a. Seringues autobloquantes

Ne s'applique qu'aux vaccins dont l'administration passe par l'utilisation de seringues autobloquantes. Les prévisions ne tiennent pas compte des pertes de flacons ouverts. En effet, une seringue autobloquante n'est pas nécessaire pour les vaccins qui n'ont pas été administrés (à savoir ceux qui sont rejetés).

Formule générale

Nombre de seringues autobloquantes par vaccin =

$$\text{Demande} \times \text{facteur de pertes prévu (pour les seringues autobloquantes)}$$

Lorsque l'équipe détermine les exigences concernant les vaccins multiples nécessitant des seringues autobloquantes de même format, les étapes de calcul sont les suivantes :

1. Estimer le nombre de seringues autobloquantes par vaccin
2. Ajouter le nombre (estimé) de seringues autobloquantes de même format pour tous les vaccins du calendrier de vaccination

Remarque : différents formats de seringues autobloquantes devront sans doute être utilisés pour différents vaccins.

b. Seringues de reconstitution

Les seringues de reconstitution sont uniquement utilisées pour les vaccins à reconstituer.

Formule générale

Nombre de seringues de reconstitution =

$$\frac{\text{Prévisions}}{\text{Nombre de doses par flacon}} \times \text{facteur de pertes}^*$$

* facteur de pertes pour les seringues de reconstitution

Lorsque l'équipe détermine les exigences concernant les vaccins multiples nécessitant des seringues de reconstitution de même format, les étapes de calcul sont les suivantes :

1. Estimer le nombre de seringues de reconstitution par vaccin
2. Ajouter le nombre (estimé) de seringues de reconstitution de même format pour tous les vaccins du calendrier de vaccination

Remarque : différents formats de seringues de reconstitution devront sans doute être utilisés pour différents vaccins.



© UNICEF/UN0791823/Mojtba Moawia Mahmoud

c. Boîtes de sécurité

Il convient de prévoir des boîtes de sécurité pour éliminer sans danger les seringues autobloquantes et les seringues de reconstitution.

Formule

$$\frac{\text{Nombre total de seringues autobloquantes} + \text{nombre total de seringues de reconstitution}}{\text{Nombre maximum d'unités par boîte}} \times \text{facteur de pertes}^*$$

* facteur de pertes pour les boîtes de sécurité

Remarques :

- Les pays peuvent décider de ne pas remplir les boîtes de sécurité jusqu'à leur capacité maximale.
- Une hypothèse de 10 % en matière de taux de pertes est considérée suffisante si aucune donnée nationale n'existe pour calculer le taux de pertes pour les seringues autobloquantes, les seringues de reconstitution et les boîtes de sécurité.
- Dans les situations où une méthode basée sur la consommation est employée, il est possible d'utiliser les tendances passées pour prédire la consommation future de fournitures de vaccination. Toutefois, des ajustements peuvent s'avérer nécessaires pour les ruptures de stock et le taux de transmission des données.

Exemple 5 – prévisions pour les seringues autobloquantes, les seringues de reconstitution et les boîtes de sécurité

À l'aide des hypothèses du tableau 4.5, estimez le nombre total de seringues autobloquantes, de seringues de reconstitution et de boîtes de sécurité nécessaires pour le pays Y. Partez du principe que les deux vaccins utilisent le même format de seringue autobloquante et que seul le vaccin A utilise des seringues de reconstitution.

Tableau 5 : Hypothèses concernant les seringues autobloquantes, les seringues de reconstitution et les boîtes de sécurité

Hypothèses	Vaccin A	Vaccin B
Population totale	212 500 000	212 500 000
Pourcentage de la population totale considéré comme éligible	4 %	4 %
Objectif de couverture (doses 1, 2 et 3)	90 %	90 %
Nombre de doses par personne entièrement vaccinée	1	3
Taux de pertes des vaccins	40 %	40 %
Format des flacons (nombre de doses par flacon)	10	10
Taux de pertes prévu pour les seringues autobloquantes, les seringues de reconstitution et les boîtes de sécurité	10 %	10 %
Nombre maximum de seringues autorisées par boîte de sécurité	100	

Solution : Seringues autobloquantes

Étapes	Description	Formule	Vaccin A	Vaccin B
1	Estimer la demande en vaccins	$\text{Population totale} \times \text{pourcentage de la population totale considéré comme éligible} \times \text{couverture} \times \text{nombre de doses par personne entièrement vaccinée}$	$212\,500\,000 \times 4\% \times 90\% \times 1 = 7\,650\,000$	$212\,500\,000 \times 4\% \times 90\% \times 3 = 22\,950\,000$
2	Estimer le facteur de pertes prévu	$100\% + \text{taux de pertes prévu}$	$100\% + 10\% = 1,1$	$100\% + 10\% = 1,1$
3	Estimer les prévisions en matière de seringues autobloquantes	$\text{Demande} \times \text{facteur de pertes prévu}$	$7\,650\,000 \times 1,1 = 8\,415\,000$	$22\,950\,000 \times 1,1 = 25\,245\,000$
4	Ajouter le nombre estimé de seringues autobloquantes	$\text{Prévisions relatives au vaccin A} + \text{prévisions relatives au vaccin B}$	$8\,415\,000 + 25\,245\,000 = 33\,660\,000$	

Solution : Seringues de reconstitution

Étapes	Action	Formule	Vaccin A
1	Estimer les prévisions relatives aux vaccins	$\text{Population totale} \times \text{pourcentage de la population totale considéré comme éligible} \times \text{couverture} \times \text{nombre de doses par personne entièrement vaccinée}$	$212\,500\,000 \times 4\% \times 90\% \times 1 \times 1,67 = 12\,775\,500$
2	Estimer les prévisions non ajustées relatives aux seringues de reconstitution	$\frac{\text{Prévisions}}{\text{Nombre de doses par flacon}}$	$\frac{12\,775\,500}{10} = 1\,277\,550$
3	Estimer le facteur de pertes prévu	$100\% + \text{taux de pertes prévu}$	$100\% + 10\% = 1,1$
4	Procéder à l'estimation des prévisions	$\text{Prévisions (en flacons)} \times \text{facteur de pertes prévu}$	$1\,277\,550 \times 1,1 = 1\,405\,305$

Solution : Boîtes de sécurité

Étapes	Action	Formule	Vaccin A
1	Estimer les prévisions non ajustées	$\frac{\text{Nombre total de seringues autobloquantes et de seringues de reconstitution}}{\text{Nombre maximum d'unités par boîte}}$	$\frac{33\,660\,000 + 1\,405\,305}{100}$ $= 350\,653,05$
2	Estimer le facteur de pertes prévu	100 % + taux de pertes prévu	100 % + 10 % = 1,1
3	Procéder à l'estimation des prévisions	Nombre non ajusté de boîtes de sécurité × facteur de pertes prévu	$350\,653,05 \times 1,1 = \sim 385\,719$



Principaux points à retenir

- **Les prévisions impliquent une estimation de la consommation future**, établie à l'aide de données et d'hypothèses prédéterminées.
- **Les discussions entre parties prenantes concernées en vue de valider les données et les hypothèses prévisionnelles constituent une activité clé de la phase d'établissement des prévisions.**
- **Les méthodes de prévision relatives aux vaccins et aux fournitures de vaccination** peuvent reposer sur 1) les données démographiques/le facteur de pertes, 2) les sessions de vaccination et 3) la consommation.
- Nous **recommandons vivement d'établir les prévisions à l'aide de plusieurs méthodes**. Ensuite, il conviendra de décider s'il faut combiner les prévisions et la manière de le faire.

Références

Division des approvisionnements de l'UNICEF, *Stratégies d'amélioration des capacités nationales de prévisions en matière de vaccins*, mai 2021.

Dorothy Leab, Benjamin Schreiber, Musonda Kasonde, Olivia Bessat, Son Bui et Carine Loisel, « National Logistics Working Groups: A landscape analysis study », *Vaccine*, vol. 35, n° 17, 19 avril 2017, p. 2233-2242.

Fonds des Nations Unies pour l'enfance, *Immunization Supply Chain Interventions to Enable Coverage and Equity in Urban Poor, Remote Rural and Conflict Settings*. UNICEF, New York (États-Unis), 2020.

Disponible à l'adresse suivante : <www.unicef.org/media/96611/file/Immunization%20supply%20chain%20interventions.pdf> (page consultée le 1^{er} mars 2023).

John Snow, Inc., *Quantification of Health Commodities: A guide to forecasting and supply planning for procurement*. John Snow, Inc., Arlington, Virginie (États-Unis), 2017. Disponible à l'adresse suivante : <https://publications.jsi.com/JSIInternet/Inc/Common/download_pub.cfm?id=18172&lid=3> (page consultée le 3 novembre 2021).

Management Sciences for Health, *MDS-3: Managing access to medicines and health technologies*. Management Sciences for Health, Arlington, Virginie (États-Unis), 2012. Disponible à l'adresse suivante : <<https://msh.org/wp-content/uploads/2014/01/mds3-jan2014.pdf>> (page consultée le 10 août 2022).

Organisation mondiale de la Santé, *Data Quality Review: A toolkit for facility data quality assessment. Module 1 : Framework and metrics*. OMS, Genève (Suisse), 2017. Disponible à l'adresse suivante : <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259224/9789241512725-eng.pdf>> (page consultée le 14 juin 2021).

Organisation mondiale de la Santé, *Data Quality Review: A toolkit for facility data quality assessment. Module 3 : Data verification and system assessment*. OMS, Genève (Suisse), 2017. Disponible à l'adresse suivante : <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259226/9789241512749-eng.pdf>> (page consultée le 28 août 2022).

Organisation mondiale de la Santé, *Vaccine Wastage Rates Calculator*. OMS, Genève (Suisse), 2021. Disponible à l'adresse suivante : <www.who.int/publications/m/item/vaccine-wastage-rates-calculator> (page consultée le 28 juillet 2022).

Paul Colrain, Diana Chang Blanc, John Grundy et Solo Kone, « The Binomial Nature of Immunization Session Size Distributions and the Implications for Vaccine Wastage ». *Vaccine*, vol. 38, n° 16, 3 avril 2020, p. 3271-3279.

Programme des systèmes pour l'amélioration de l'accès aux produits et services pharmaceutiques (SIAPS), « Quantification: Forecasting and supply planning », 1^{er} volet de la série *Promising Practices in Supply Chain Management*. Management Sciences for Health, Arlington, Virginie, 2014. Disponible à l'adresse suivante : <https://siapsprogram.org/wp-content/uploads/2014/07/1_Quantification-final.pdf> (page consultée le 14 juin 2021).

USAID, projet Deliver, ordre de mission n° 1, *The Logistics Handbook: A practical guide for the supply chain management of health commodities*. 2^e édition, USAID, Arlington, Virginie (États-Unis), 2011. Disponible à l'adresse suivante : <www.ghsupplychain.org/logistics-handbook> (page consultée le 4 mai 2022).

USAID, projet Deliver, ordre de mission n° 4, *Quantification of Health Commodities: A guide to forecasting and supply planning for procurement*. USAID, Arlington, Virginie (États-Unis), 2014. Disponible à l'adresse suivante : <www.ghsupplychain.org/sites/default/files/2019-07/QuantificationHealthComm.pdf> (page consultée le 14 juin 2021).



Guide d'orientation relatif aux prévisions et à la planification des approvisionnements

en vaccins et autres fournitures
de vaccination

www.unicef.org/



pour chaque enfant