



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Enjeux mondiaux en nutrition

Troisième journée – Première session

*In partnership with*





DIRECTIONS IN DEVELOPMENT  
Human Development

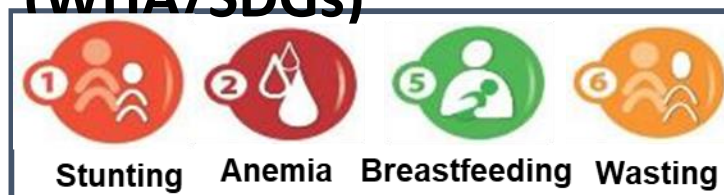
## An Investment Framework for Nutrition

Reaching the Global Targets for Stunting,  
Anemia, Breastfeeding, and Wasting

Meera Shekar, Jakub Kakiemek, Julia Dayton Eberwein,  
and Dylan Walters



## Objectifs globales (WHA/SDGs)



Combien cela va coûter?

Qu'allons-nous acheter avec cet investissement?

- Nutrition
- Santé/vies sauvées
- Économie

Comment peut-il être financé?

- Comment peuvent ces analyses susciter un engagement politique nationale? Comment pouvons nous tirer le maximum de profit de cet investissement?

# Utilisation de l'analyse économique pour soutenir les programmes de nutrition dans les pays clients: 6 ans d'engagement analytique



## Programme analytique en partenariat avec BMGF:

- Analyses dans 14 pays
- 10 documents de travail HNP autonomes
- Plusieurs notes de politique et autres documents d'information

Pays	Année	Analyse finie	Document de travail	Note de politique
Nigéria	2013/4	✓	✓	✓
Togo	2013/4	✓	✓	
Mali	2014/5	✓	✓	✓
DRC	2014/5	✓	✓	✓
Zambie	2015/6	✓	✓	
Ouganda	2015/6	✓	✓	
Cameroun*	2015	✓		
Kenya	2015/6	✓	✓	✓
Tanzanie*	2015	✓		
Côte d'Ivoire	2015/6	✓		
Guinée Bissau	2016	✓	✓	
Madagascar	2016	✓		
Bangladesh	2016	✓	✓	
Afghanistan	2016	✓	✓	



# Produits analytiques



## COSTED PLAN FOR SCALING UP NUTRITION: NIGERIA

SEPTEMBER 2014

DISCUSSION PAPER

World Bank with support from the Bill & Melinda Gates Foundation

Knowledge Health, Nutrition and Population

### COSTED PLAN FOR SCALING UP NUTRITION IN NIGERIA

Meera Shekar, Christine McDonald, Tonya Chantrebe, Al Giberson, Jill Clayton Giblin, Max Mattern and Jonathan Kweku Akuoku Wendy Karamba

June 2015

#### KEY MESSAGES:

- Nigeria is home to the third largest population of stunted children under five—50 percent—chronically undernourished. Implementing 10 key nutrition-specific interventions is estimated to reduce stunting by 2 million cases of stunting (about 18.7 million percent).
- This package of 10 interventions could increase economic productivity by 555.7 million each year and has an impressive internal rate of return of 24 percent.
- Given resource constraints, prioritizing the public provision of essential micronutrient supplements is not very cost-effective. However, that would scale up 9 interventions, national-level interventions to address chronic undernutrition, 10 million children would have stunted 2.3 million, disability-adjusted life years (DALYs) averted the year ahead of 562.

#### Introduction

This Knowledge Brief presents the cost of scaling up key nutrition-specific interventions in Nigeria and compares the benefits to the cost. The goal of the analysis is to identify the most cost-effective interventions to address chronic undernutrition and stunting in Nigeria and to help inform national-level policy decisions and to help leverage additional resources and to enhance allocative efficiency of nutrition resources.

The analysis is based on data from the 2010 National Demographic and Health Survey (NDHS) and the 2010 Nigeria Survey of Household Income and Expenditure (NHIES). The analysis is based on data from the 2010 NDHS and the 2010 NHIES. The analysis is based on data from the 2010 NDHS and the 2010 NHIES.

Page 1

## SCALING UP NUTRITION IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO: WHAT WILL IT COST?

### A POLICY BRIEF

by Meera Shekar, Max Mattern, Luc Lavolette, Julia Dayton Eberwein, Wendy Karamba, and Jonathan Kweku Akuoku



## SCALING UP NUTRITION FOR A MORE RESILIENT MALI: NUTRITION DIAGNOSTICS AND COSTED PLAN FOR SCALING UP

FEBRUARY 2015

DISCUSSION PAPER

Meera Shekar, Max Mattern, Patrick Eberwein, Julia Dayton Eberwein, Jonathan Kweku Akuoku, (Imoussals) Di Goussard and Wendy Karamba

June 2015

#### KEY MESSAGES:

- Despite recent steps of children under five, implementing 10 key and production benefits could increase economic productivity.
- Given resource constraints, moderate scale-up scenario would require only 1.5 million a cost per life year saved of 10.

#### Introduction

This Knowledge Brief presents a profile of stunting in Mali and cost estimates for eight interventions. It then compares the benefits to the cost of scaling up the most cost-effective interventions and to help leverage additional resources and to help leverage additional resources and to help leverage additional resources.

## Knowledge Brief

Health, Nutrition and Population Global Practice



### SCALING UP NUTRITION FOR A MORE RESILIENT MALI: NUTRITION DIAGNOSTICS AND COSTED PLAN FOR SCALING UP

Meera Shekar, Max Mattern, Patrick Eberwein, Julia Dayton Eberwein, Jonathan Kweku Akuoku, (Imoussals) Di Goussard and Wendy Karamba

June 2015



## Knowledge Brief

Health, Nutrition and Population Global Practice



### SCALING UP NUTRITION IN KENYA: WHAT WILL IT COST?

Meera Shekar, Jakub Kakieta, Wendy Karamba, Audrey Pereira, Julia Dayton Eberwein, Jonathan Kweku Akuoku and Priyanka Karthi

February 2016



#### KEY MESSAGES:

- Although the proportion of children under five in Kenya who are wasted recently declined to below 11 percent, allowing Kenya to meet the Sustainable Development Goal target for wasting, over one-fourth of all Kenyan children remained chronically malnourished (stunted) in 2014.
- Implementing 11 key nutrition-specific interventions in all regions of Kenya would cost \$76 million in public investments annually, produce tremendous health benefits (267,000 disability-adjusted life years averted, 6,600 lives saved, and 434,000 cases of stunting averted), and is highly cost-effective at \$317 per disability-adjusted life year averted.

These interventions could increase economic productivity by \$557 million each year and has an impressive internal rate of return of 24 percent.

Stunting is not immediately feasible, the most cost-effective (and up to all interventions except the public provision of complementary feeding) above 20 percent. This would require \$48 million annually and averted life years and save almost 5,000 lives, with a cost per DALY of \$205.

Interventions and by leveraging additional resources from domestic budgets and development partners.

#### Malnutrition in Kenya

The prevalence of chronic undernutrition, as measured by stunting in children under five, was 26 percent in 2014 and, although this represents a decline from 35 percent in 2008—

Page 1

## Maternal & Child Nutrition

Maternal & Child Nutrition

DOI: 10.1111/mcn.1281

### Original Article

## The costs of stunting in South Asia and the benefits of public investments in nutrition

Meera Shekar, Julia Dayton Eberwein and Jakub Kakieta

Health, Nutrition and Population Global Practice, World Bank, Washington, DC; Meera Shekar, Director of Nutrition, USA

#### Abstract

South Asia is home to the largest number of stunted children worldwide: 65 million or 37% of all South Asian children under 5 were stunted in 2014. The costs to society as a result of stunting during childhood are high and include increased mortality, increased morbidity (in childhood and later as adults), decreased cognitive ability, poor educational outcomes, lost earnings and losses to national economic productivity. Conversely, investing in nutrition provides many benefits for poverty reduction and economic growth. This article draws from analyses conducted in four sub-Saharan countries to demonstrate that investments in nutrition can also be very cost-effective in South Asian countries. Specifically, the analyses demonstrate that scaling up a set of 10 critical nutrition-specific interventions is highly cost-effective when considered as a package. Most of the interventions are also very cost-effective when considered individually. By modelling cost-effectiveness of different scale-up scenarios, the analysis offers insights into ways in which the impact of investing in nutrition interventions can be maximized under budget constraints. Rigorous estimations of the costs and benefits of nutrition investments, similar to those reported here for sub-Saharan countries, are an important next step for all South Asian countries in order to drive political commitment and action and to enhance allocative efficiency of nutrition resources.

**Keywords:** stunting, South Asia, cost-effectiveness, nutrition interventions, economic productivity

Correspondence: Meera Shekar, Health, Nutrition and Population Global Practice, World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20037, USA. E-mail: mshekar@worldbank.org

For all publications see:

<http://www.worldbank.org/en/topic/nutrition>

# Utilisation de l'analyse de données pour mobiliser des ressources



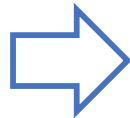
## Types d'analyses effectuées



Estimation du coût

Analyse coût-efficacité

Analyse avantages-coûts



## Types d'engagements gouvernementaux

Développement de documents de politique clés

Prioritisation des investissements en nutrition

Plaidoyer pour l'augmentation des ressources – cas d'investissement



## Types de ressources mobilisées



IDA

Financement innovant (GFF, PoN)

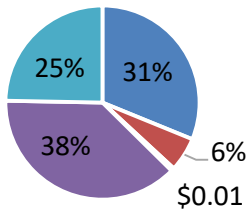
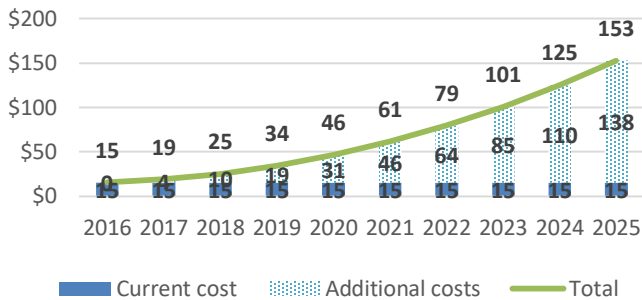
Budget de pays (DRM)

# Utilisation de l'analyse de données pour améliorer l'efficacité



## Estimation du coût

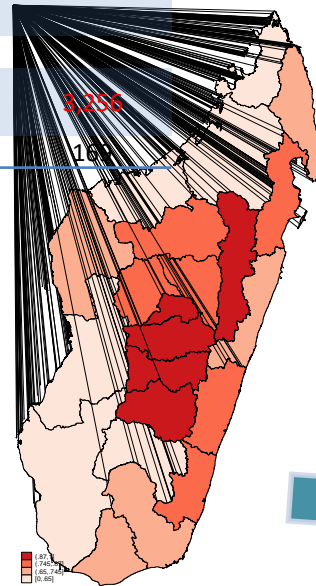
Coût annuel du secteur public pour l'intensification des interventions spécifiques à la nutrition (Millions USD)



## Analyse coût-efficacité

Intervention	Cost per DALY
IYCN	12
Supplémentation en Vitamine A	29
Thérapeutique Zinc suppl./ORS	216
Poudres de micronutriments	44
Vermifuge	264
Supplémentation en fer-acide folique	43
Enrichissement en fer des aliments de base	
Iodation du sel	
Fourniture publique d'aliments complémentaires	1,256
CMAM for SAM	169

Carte de coût efficacité: Regions avec le moindre coût par cas de retard de croissance



## Analyse avantages-coûts

\$1 investi = 22 USD rendement



INVESTISSEMENT PUBLIC ANNUEL

AVANTAGES

79 million USD supplémentaires

557 million USD gains de productivité

Sauver 6.6 K vies

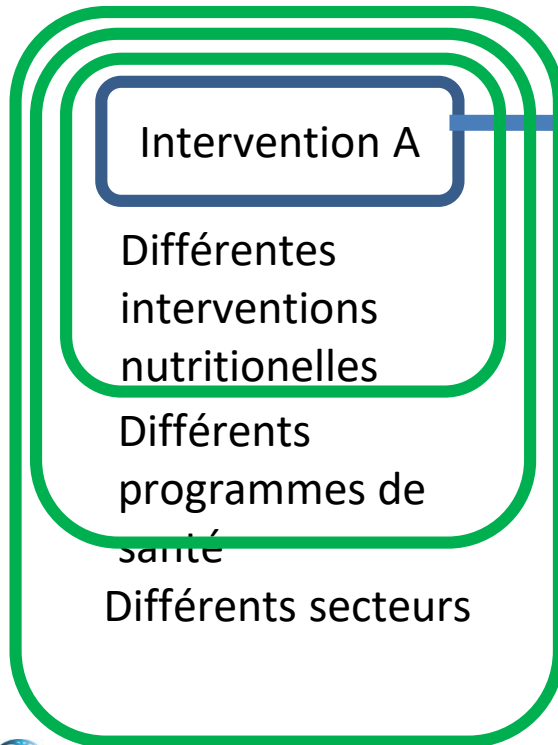
Sauver 302 K DALYs

Avertir 434 K cas de retard

Une question clé à laquelle nous n'avons pas pu répondre: qu'est-ce que l'allocation optimale des ressources à travers les interventions?



**Efficacité technique** – maximiser les résultats à un coût donné.



**Efficacité allocative** – maximiser les résultats en allouant des ressources entre différentes **activités**



**Une meilleure nutrition**





# Pourquoi efficacité?



- Allocation entre différentes interventions et différentes régions.
- 6 interventions:
  - Supplémentation en Vitamine A
  - Supplémentation de multiples **poudres de micronutriments**
  - Vermifuge,
  - Fortification d'huile alimentaire,
  - Fortification de cubes de bouillon,
  - Biofortification du maïs
- 3 Régions
- Analyse – comparaison de 2 scénarios avec le meme coût /budget:
  - Couverture actuelle sur 10 ans (status quo),
  - Allocation la plus efficace
- Résultats: allocation optimisée est **44% moins** chère que l'allocation actuelle

	Couverture actuelle	Allocation optimale
Enfants atteints*	<b>13 million</b>	<b>13 million</b>
Coût par enfant	<b>\$2.93</b>	<b>\$1.63</b>

\* Children whose vitamin A deficiency was eliminated due to interventions





MERCI



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Contexte de la modélisation nutritionnelle

Troisième jour – Deuxième session

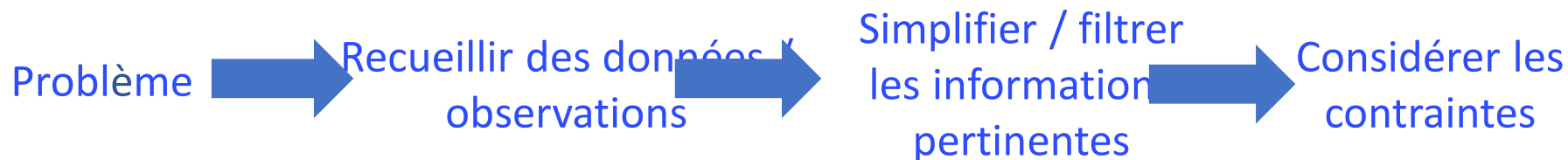
*In partnership with*



# Qu'est-ce qu'un modèle?



- Un modèle est un processus:



- Nous utilisons tous des modèles tous les jours sans nous en rendre compte. Par exemple, comment allez-vous voyager pour travailler?



Prendre  
une  
décision

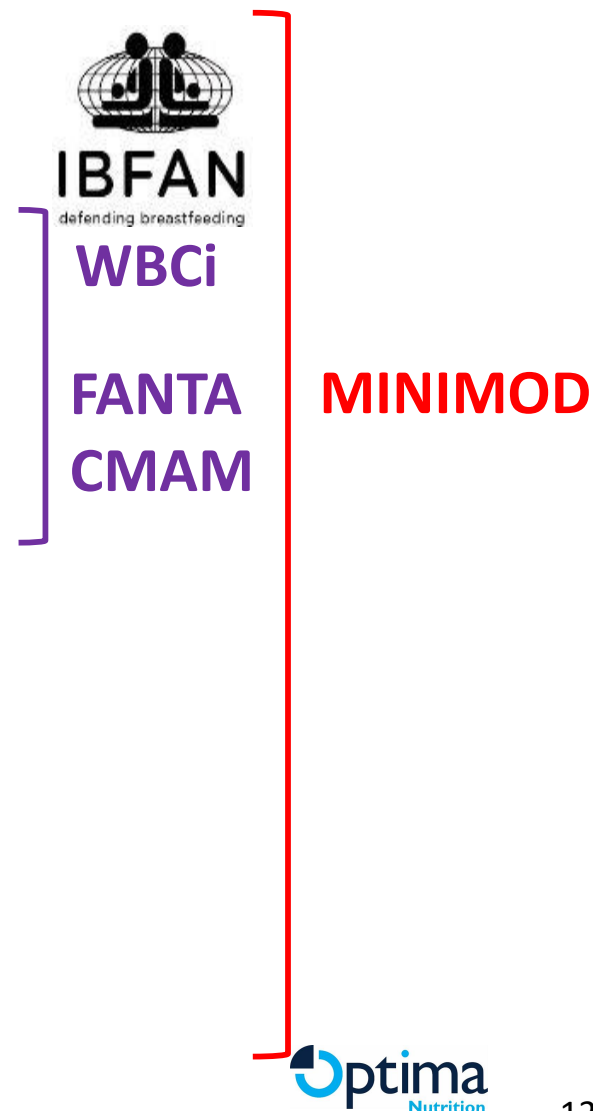
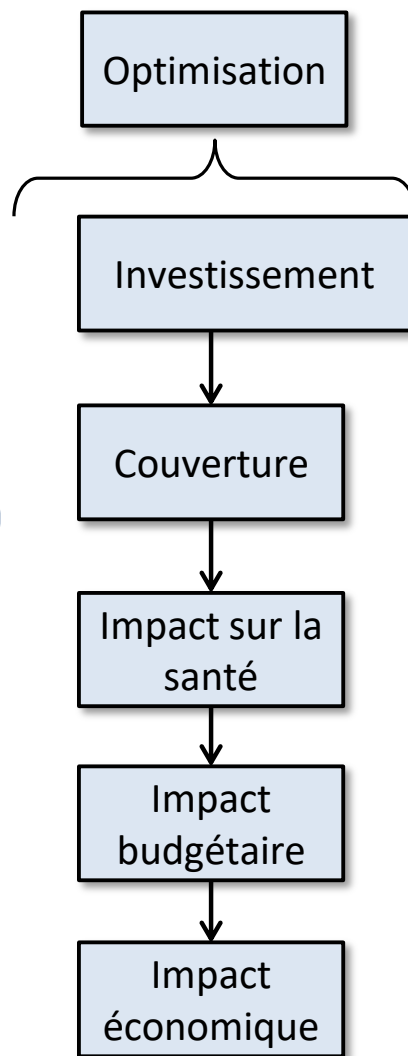
- Data: horaires, coûts, temps
- Simplifier: peut-être que nous ne nous soucions pas si le train est 5 minutes en retard
- Contraintes: que sommes nous prêts à payer et à quelle vitesse devons nous y arriver?
- Parfois il y a trop d'informations à considérer donc nous devons utiliser un ordinateur
- Les modèles peuvent nous aider à prendre des décisions en organisant toutes les données pertinentes d'une manière utile.

# Les outils existants pour l'impact et l'analyse économique en nutrition



Interventions multiples:

Intervention unique:





# Où Optima Nutrition s'intègre-t-il dans le mélange?

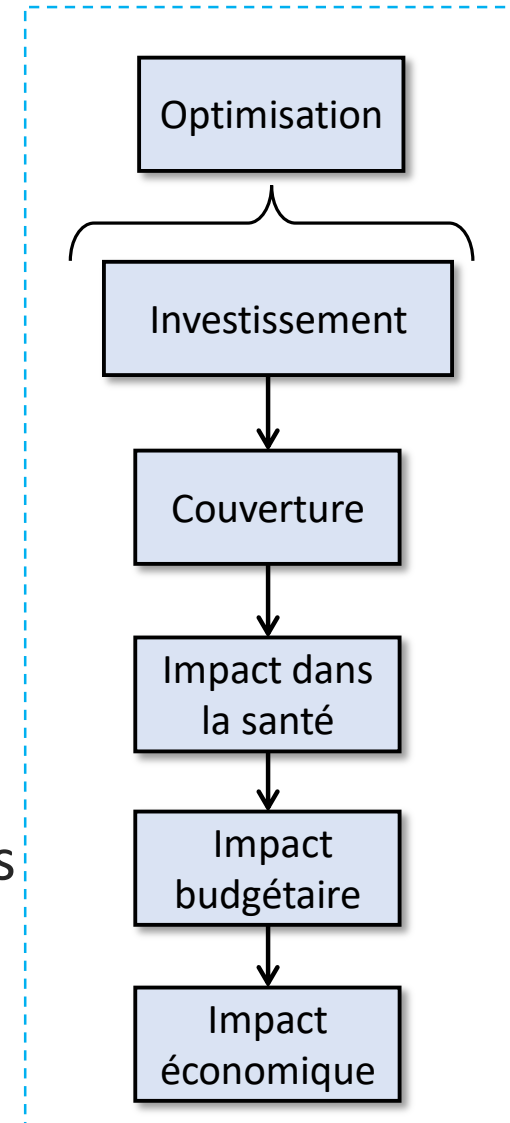


## Optima Nutrition a deux utilisations principales:

- Optimiser l'investissement pour obtenir les meilleurs résultats sanitaires et économiques
- Projection de scénarios futurs: comment les tendances en matière vont-elles évoluer dans différents scénarios de financement?

## Le modèle a des utilisations secondaires pour:

- L'évaluation de l'impact des interventions sur les conditions de malnutrition multiples:
  - Le retard de croissance chez l'enfant
  - Le gaspillage alimentaire
  - Anémie chez les enfants et les femmes en âge de procréer





# Comment fonctionne



## 1. Fardeau de la malnutrition

- Synthèse des données
- Projections du modèle

## 2. Réponses programmatiques

- Identifier les interventions et les modes de livraison
- Coûts et effets

## 3. Objectifs et contraintes

- Objectifs stratégiques
- Contraintes éthiques, logistiques, et économiques

## 4. Algorithme d'optimisation

# Questions clés abordées par Optimum Nutrition



- Comment un budget fixe peut-il être alloué entre les interventions pour minimiser la malnutrition et les conditions associées?
- Quelles interventions doivent recevoir un financement supplémentaire prioritaire s'il est disponible?
- Dans une analyse sous-national: quelles régions géographiques devraient recevoir un financement supplémentaire prioritaire s'il est disponible?
- Comment les tendances en matière de dénutrition pourraient-elles évoluer selon différents scénarios de financement?
- Dans quelle manière un pays est-il capable d'atteindre ses objectifs nutritionnels:
  - Avec l'allocation actuelle de financement?
  - Avec le volume actuel de financement, mais réattribue de manière optimale?
- Quel est le financement minimum nécessaire s'il est alloué de manière optimale pour atteindre les objectifs nutritionnels?



- Pour niveaux différents de financement, comment les ressources doivent-elles être allouées dans un mélange des interventions nutritionnelles et quel est l'impact possible?
- Résultats optimaux pourrait être mesurés en:
  - La réduction des cas du retard de croissance chez l'enfant
  - La réduction de la prévalence du retard de croissance
  - La réduction de la prévalence de gaspillage
  - La réduction de la prévalence d'anémie
  - La réduction des décès ou
  - Une combinaison de mesures ci-dessus , e.g. maximiser le nombre d'enfants qui ne souffrent pas de retard de croissance (“alive and thrive”).



# Démonstration de l'interface graphique (GUI)





2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Modélisation du retard de croissance en utilisant Optima Nutrition Troisième journée – Troisième session

*In partnership with*





- L'objectif de ce module est de comprendre le cadre du modèle sous-jacent en utilisant le modèle de retard de croissance comme exemple
- Nous allons commencer ce module avec une présentation et ensuite faire des exercices en utilisant l'interface graphique d'Optima Nutrition que nous vous avons montrée ce matin.
- À la fin de ce module et ces exercices vous devriez pouvoir:
  - Créer un projet status-quo / scénarios
  - Estimer l'impact des interventions de retard de croissance
  - Créer et modéliser des programmes d'alimentation pour les enfants et jeunes enfants



- Le modèle sous-jacent est une reproduction du cadre LIST
- Il suit la population de moins de 5 ans sur une période donnée (e.g. 2018-2030)
- Le modèle comprend des facteurs de risque qui contribuent au retard de croissance et à la mortalité (parmi d'autres choses)
- Le modèle comprend une gamme d'interventions
- Par exemple: supplémentation équilibrée en protéines énergétiques, supplémentation en micronutriments multiples, supplémentation en Vitamine A, la supplémentation prophylactique en zinc, l'éducation alimentaire pour les enfants et jeunes enfants et la fourniture publique d'aliments complémentaires
- Les principaux résultats de cette session incluent le nombre de morts et cas de retard de croissance et la prévalence du retard de croissance
- Un algorithme d'optimisation est utilisé pour allouer un budget donné parmi les interventions nutritionnelles pour minimiser un objectif choisi.

Par exemple, maximiser le nombre d'enfants vivants et non retardés



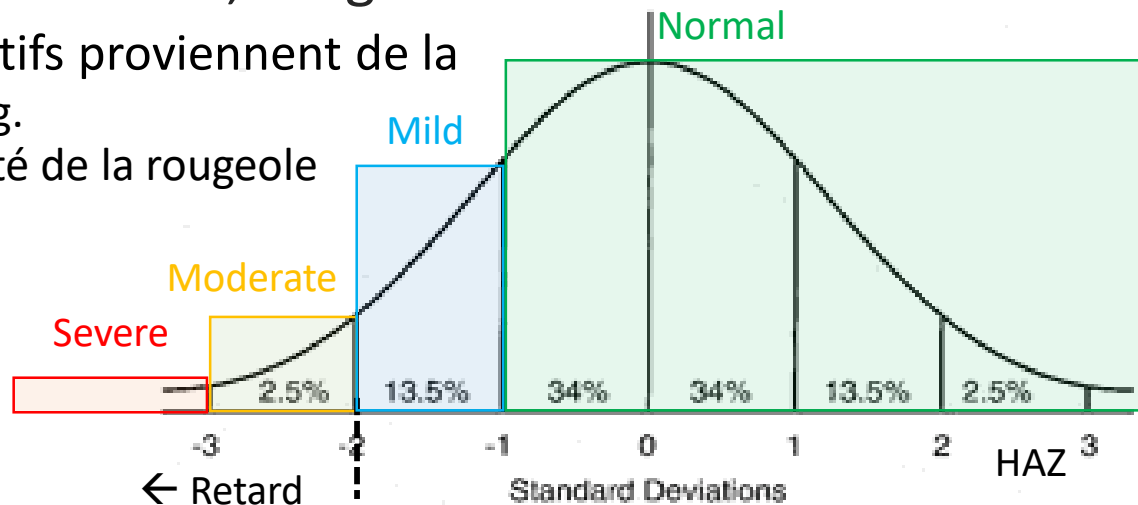
# Définition du retard de croissance dans un modèle



- La distribution de la taille en fonction de l'âge est classifiée en quatre catégories Z-score (HAZ)
- Facteurs de risque du retard de croissance sont:
  - Issue de la naissance OR = 5 for term SGA; OR = 6.4 for pre-term AGA; OR = 46.5 for pre-term SGA [LiST]
  - Incidence de diarrhée OR = 1.04 for every additional episode [LiST]
  - Retard de croissance précédent OR = 45; 361.6; 174.7 and 174.7 for 1-6 month, 6-12 month, 12-23 month and 23-59 month categories respectively [LiST]
- Le retard de croissance augmente le risque de mortalité infantile pour les enfants qui ont diarrhée, rougeole et autres maladies:

- L'odds ratio/ risques relatifs proviennent de la littérature disponible: E.g. OU pour le taux de mortalité de la rougeole = 6.01 si sévèrement retardé

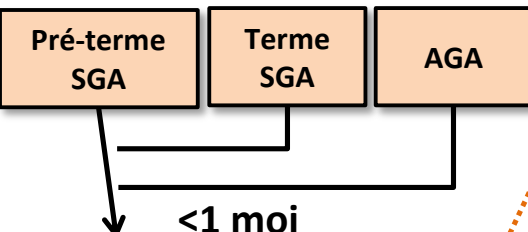
- *Olofin et al 2013, PLoS One*



# Populations modèles et processus de vieillissement



## Naissance

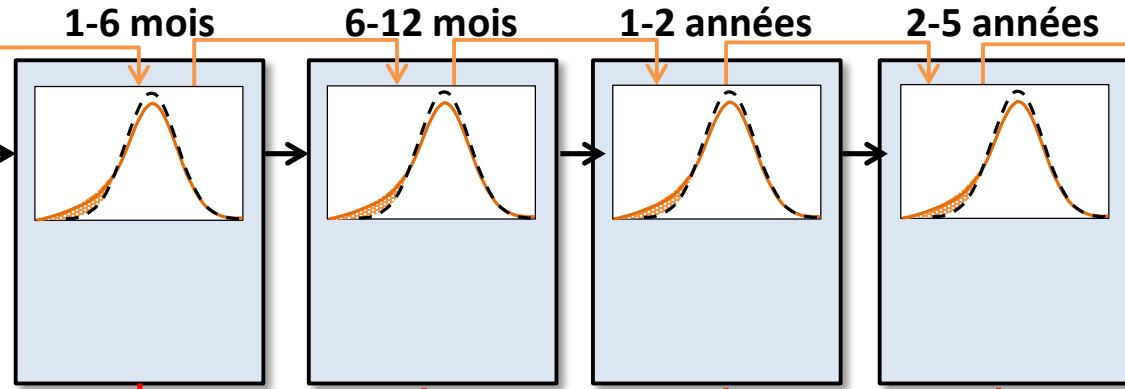
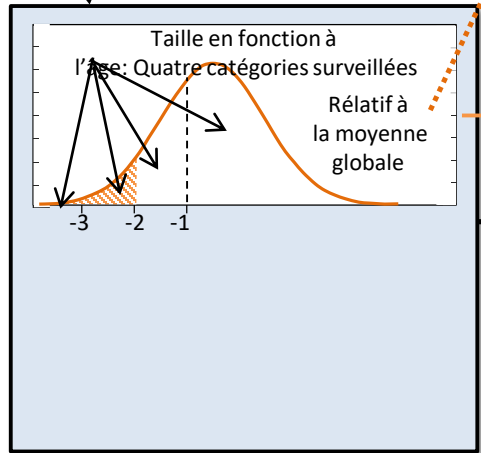


**Risques du retard de croissance incluent**  
 -la pratique d'allaitement  
 -retard de croissance précédent  
 -incidence de diarrhée

**SGA: Petit pour l' âge gestationnel**  
**AGA: Approprié pour l' âge gestationnel**

**Points finaux clés**

- Retard de croissance
- Morts



**Rabougris**

Autres enfants ne sont pas rabougris avant l'âge de cinq a

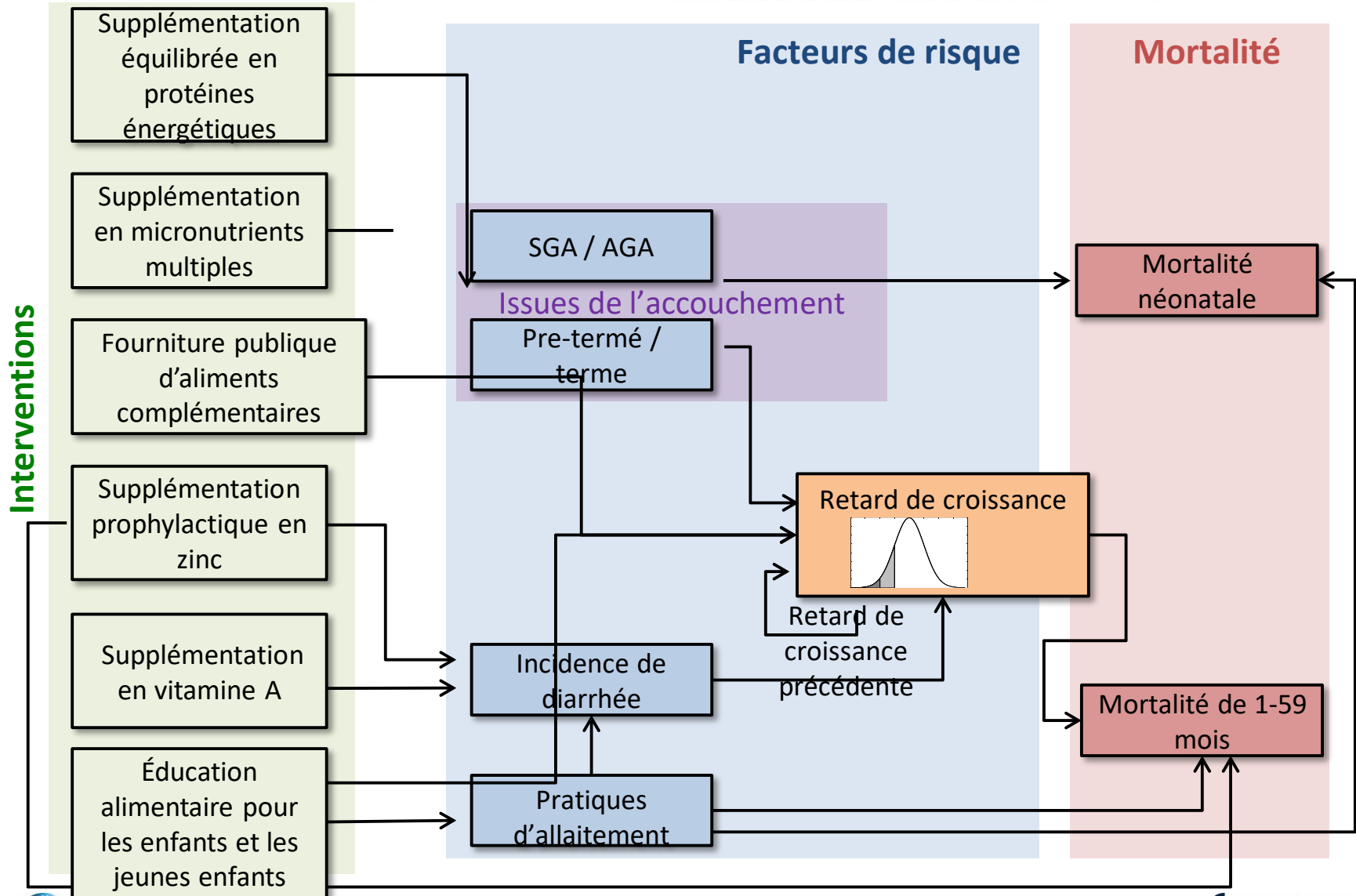
- Facteurs de risque de mortalité**
- Diarrhée
  - Pneumonie
  - Asphyxie
  - Septicémie
  - Prématurité
  - Autre

**Mortalité néonatale**

**Mort post-néonatale**

- Facteurs de risque de mortalité**
- Diarrhée
  - Pneumonie
  - Rougeole
  - Autre

# Relation entre les interventions, les facteurs de risque, le retard de croissance et la mortalité



# Résumé des interventions liées au retard de croissance



16552

Intervention	Population cible	Effets	Source / taille d'effet
Supplémentation équilibrée en protéines énergétiques	Femmes enceintes en dessous du seuil de pauvreté	Réduit le risque de issues de accouchement SGA	RRR = 0.79 [Ota et al. 2015, The Cochrane Library]
Supplémentation en micronutrients multiples dans la grossesse	Femmes enceintes	Réduit le risque de issues de accouchement SGA	RRR = 0.77 [LiST]
Fourniture publique d'aliments complémentaires	Enfants de 6 à 23 mois en dessous du seuil de pauvreté	Réduit les risques de retard de croissance	OR = 0.89 [Bhutta et al. 2008, The Lancet; Imdad et al. 2011, BMC Public Health]
Supplémentation prophylactique en zinc	Enfants de 1 à 59 mois en dessous du seuil de pauvreté	Réduit l'incidence de diarrhée Réduit le taux de mortalité de diarrhée et pneumonie	Incidence de diarrhée RRR = 0.805 [Bhutta et al. 2013, The Lancet; Yakoob et al. 2011, BMC Public Health] Mortalités RRR = 0.85 [Bhutta et al. 2013, The Lancet; Yakoob et al. 2011, BMC Public Health]
Supplémentation en Vitamine A	Enfants de 6 à 59 mois	Réduit l'incidence de mortalité de diarrhée	Incidence RRR = 0.87 [Imdad et al. 2011, BMC Public Health] Mortalité RRR = 0.82 [Imdad et al. 2011, BMC Public Health]



# Modélisation des pratiques d'alimentation et leur impact



- Les pratiques d'alimentation correctes (ou incorrectes) ont un impact différent sur le modèle en fonction de l'âge de l'enfant
- Par conséquent, le modèle permet à l'utilisateur choisir quel âge couvrent ses programmes d'éducation et explique les différents impacts.

Groupe d'âge			Taille d'effet / sources
< 6 mois	Allaitement maternel exclusif	Réduit diarrhée  Réduit la mortalité  Réduit indirectement le retard de croissance et l'émaciation (à travers la diminution de diarrhée)	Incidence de diarrhée: compared to exclusive breastfeeding, OR = 1.26, 1.68, 2.65 for experiencing diarrhoea with predominant, partial or no breastfeeding <sup>a</sup> Taux de mortalité de diarrhée: compared to exclusive breastfeeding, OR = 2.28, 4.62, 10.53 for diarrhoea mortality and 1.66, 2.50, 14.97 for other causes with predominant, partial or no breastfeeding <sup>b</sup> Diarrhée → retard de croissance: OR for stunting = 1.04 for every additional diarrhoea episode compared to exclusively breastfed children <sup>c</sup>
6-23 mois	Allaitement partiel	Réduit diarrhée Réduit la mortalité	OR = 2.07 for no breastfeeding compared to partial breastfeeding <sup>a</sup>
	Alimentation complémentaire appropriée	Réduit les risques de retard de croissance	OR = 0.67 <sup>d</sup>

# Combiner la prestation d'éducation dans un programme d'alimentation pour les bébes et les petits enfants (IYCF)



- **Les interventions pour la promotion d'allaitement maternel et de l'éducation complémentaire alimentaire sont combinées dans le modèle en tant que packages définis par utilisateurs**
- Un planning d'action d'urgences (IYCF) peut cibler (plusieurs) : des femmes enceintes, bébés de 0 à 5 mois ou des enfants de 6 à 23 mois
- Un package peut être livré par un ou plusieurs de ces moyens:
  - Établissements de santé (médecin généraliste, hopital): la couverture est limitée par la fraction de la population qui fréquente ces établissements.
  - Les agents de santé communautaire: atteignent toutes les femmes et par conséquent, peuvent avoir une couverture plus solidaire
  - Médias de masse: peuvent couvrir tous les groupes en fonction du message avec la possibilité d'une couverture solidaire
  - Si multiples modes de livraison sont sélectionnés tels que les établissements de santé et la communauté, certains parents seront exposés à plusieurs messages, ce qui peut avoir un impact plus grand

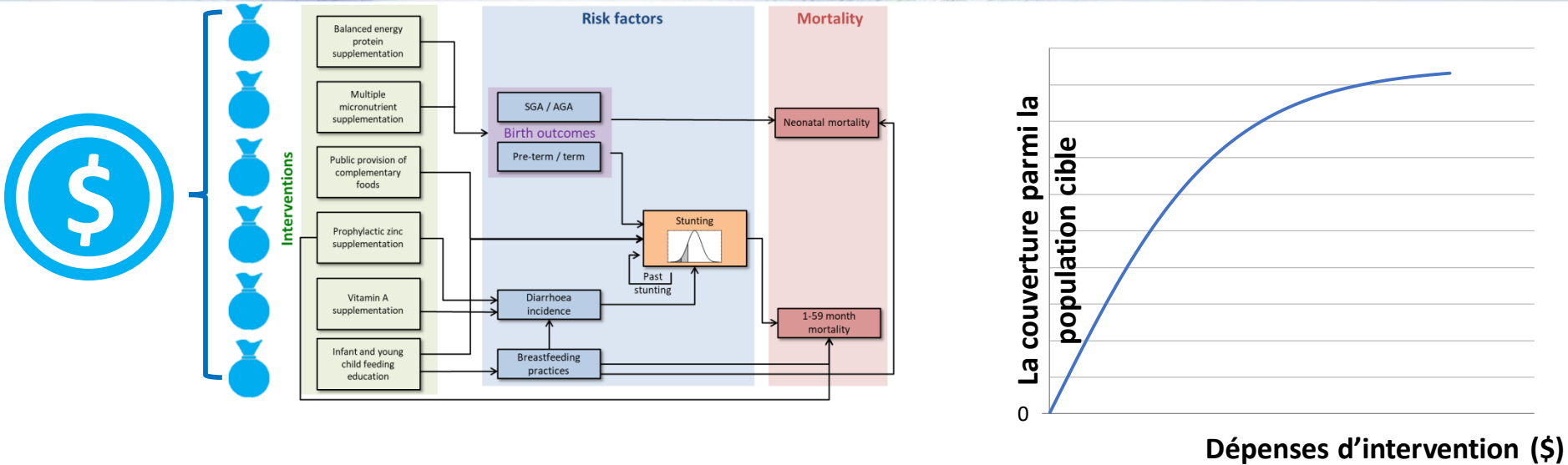
# Les packages IYCF et la fiche des moyens sont définis par l'utilisateur



- Utilisateurs peuvent dessiner leurs propres packages IYCF en utilisant le tableau ci-dessous
- Plusieurs packages IYCF peuvent être dessinés et utilisés avec une optimisation
- Par exemple, ci-dessous peut refléter un package IYCF qui comprend:
  - **Femmes enceintes:** conseil pour les femmes enceintes qui fréquentent les établissements de santé
  - **<6 mois:** visites d'un agent de santé communautaire + conseil durant les visites d'enfants dans les établissements
  - **> 6 mois:** lectures communitaires + conseil durant les visites d'enfants dans les établissements
  - **Messages des médias de masse** sur les avantages d'allaitement maternel exclusif de 0-6 mois

IYCF package	Target population	Health facility	Community	Mass media
IYCF 1	Pregnant women	x		
	<1 month	x	x	
	1-5 months	x	x	
	6-11 months	x	x	
	12-23 months	x	x	
	All			x

# Lier l'investissement dans les interventions à l'impact



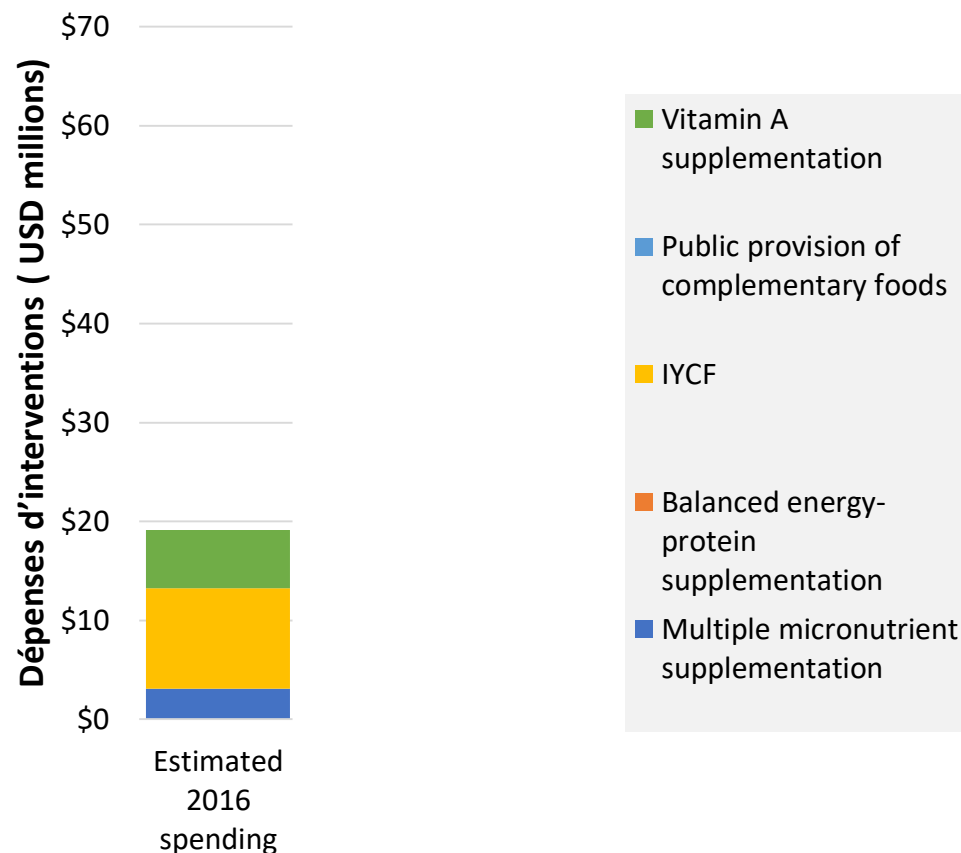
- La dépense d'intervention est lié à la couverture
- Pour chaque intervention, un investissement croissant:
  - Augmente le nombre de personnes qui reçoivent l'intervention
  - Conduit à des reductions dans le retard de croissance et morts en fonction de efficacité estimée
  - A un effet de saturation lorsque il y a une augmentation de l'échelle des interventions
- **Le modèle reçoit des informations sur le montant qu'il doit dépenser en chaque intervention et produit des estimations pour le retard de**



Le financement de la nutrition de la Tanzanie en 2016 a été estimé à 19.1 million USD:

- IYCF (53%)
- Supplémentation en Vitamine A (31%)
- Supplémentation en micronutrients multiples (femmes enceintes) (16%)

## Résultats de l'optimisation nationale Pour maximiser le nombre d'enfants vivants et non retardés 2017-2030

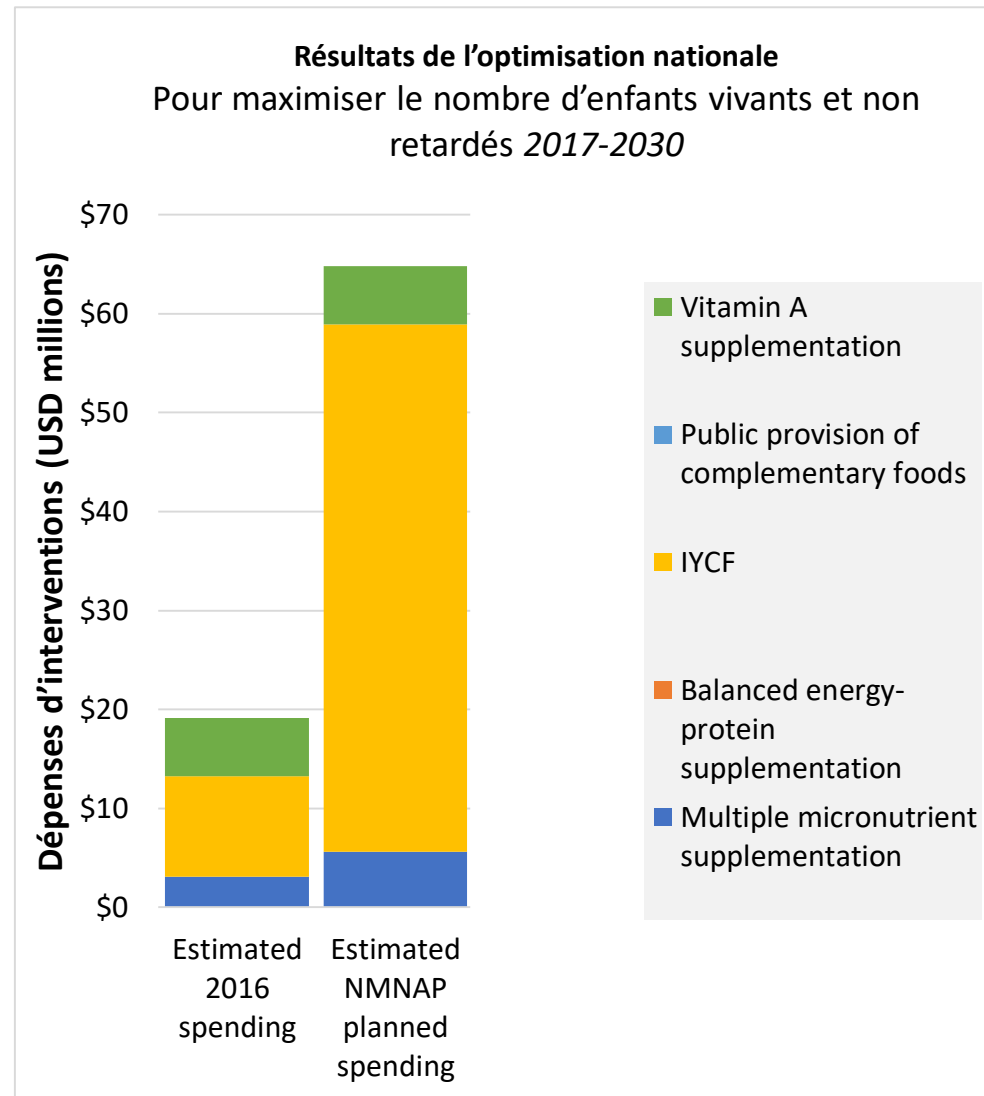




# Plan d'action national multisectoriel pour la nutrition en Tanzanie (NMNAP)



- NMNAP de Tanzanie comprend les objectifs de couverture nationale 2021:
  - 65% IYCF
  - 58% pour la supplémentation en micronutrients multiples (femmes enceintes)
  - 90% pour la supplémentation en Vitamine A
- Estimation d'un coût total de 64.8 million USD per année
- Si entretenu jusqu'à 2030 il pourrait résulter en:
  - **Une augmentation de 949,000 (4.9%) enfants vivants et non retardés**, par rapport aux dépenses estimés de 2016



# Optimisation d'un budget estimé de NMNAP

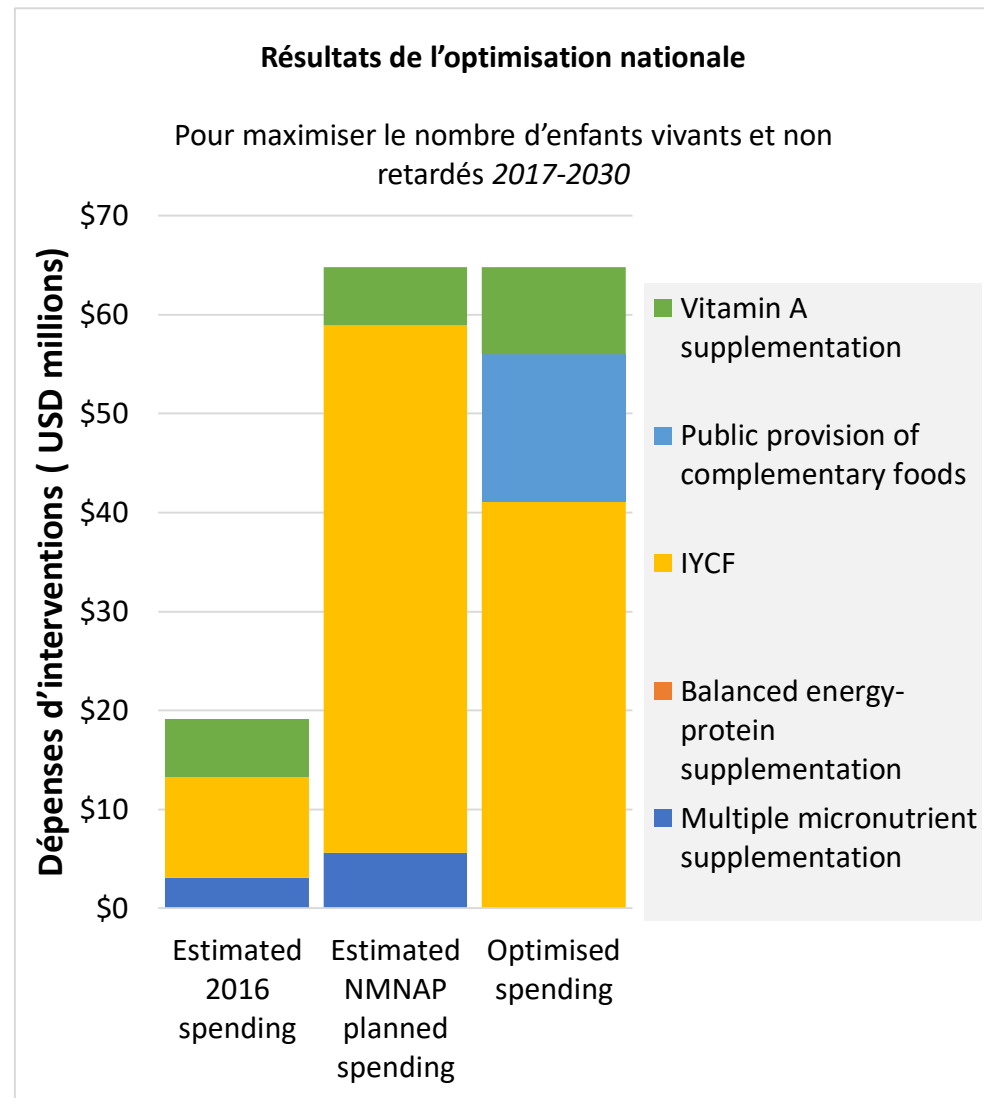


Afin de maximiser le nombre d'enfants vivants et non retardés, le financement doit être ciblé de manière optimale sur:

- IYCF (63%);
- Fourniture publique d'aliments complémentaires (23%); et
- la supplémentation en Vitamine A (14%).

Par rapport au scénario de NMNAP l'optimisation est estimée à

- **Augmenter le nombre d'enfants vivants et non retardés par 192,000 (0.9%)** entre 2017 et 2030
- **20% impact plus élevé** que le NMNAP actuel





- Regardez la feuille de travail



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Modélisation de gaspillage en utilisant Optima Nutrition

Troisième journée – Quatrième session

*In partnership with*





# Objectifs de la session

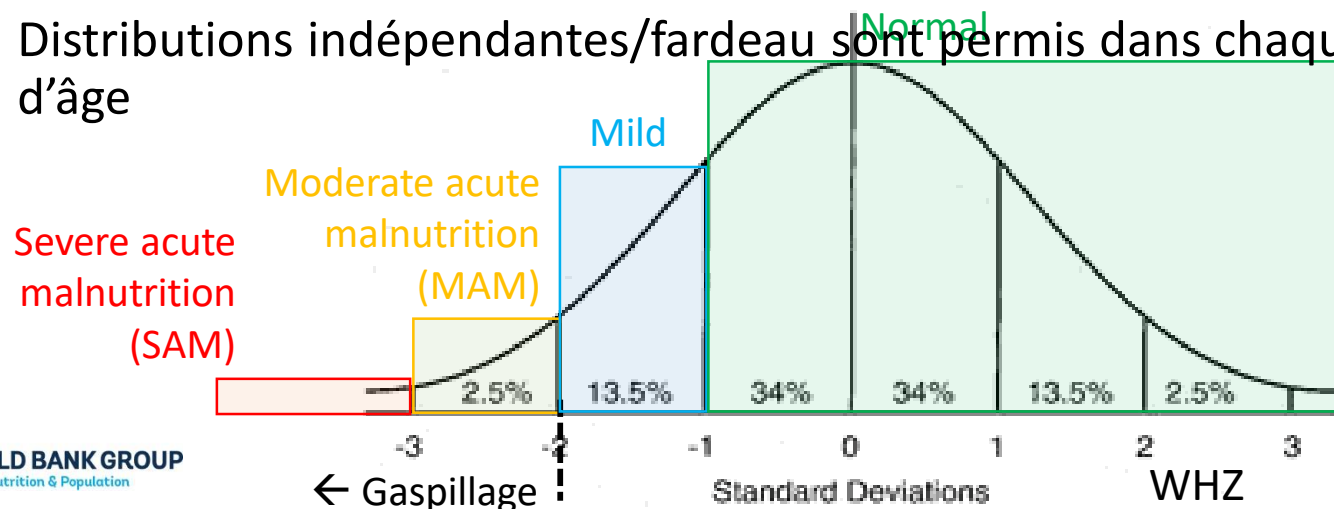
- Précédemment on a discuté du retard de croissance et ses interventions dans Optima Nutrition.
- Cette session traitera comment le gaspillage s'incorpore dans Optima Nutrition.
- Nous commencerons ce module par une présentation et après nous ferons des exercices en utilisant l'interface graphique d'Optima Nutrition.
- À la fin de ce module et des exercices vous devriez être capable de:
  - Comprendre le concept du gaspillage y compris les interventions de prévention (réduction de l'incidence) et traitement.
  - Comparer l'impact de prévention et des interventions du traitement pour réduire le gaspillage.
  - Comprendre comment l'ajout de la gestion de la malnutrition aiguë modérée à une intervention du traitement a des effets sur le modèle.
  - Être capable d'exécuter des scénarios budgétaires dans le modèle.



# Implementation de gaspillage



- La distribution poids-taille est suivie pour les enfants dans chaque tranche d'âge
- Divisé en fonction de poids-taille Z scores (WHZ) dans quatre catégories (similaire au retard de croissance)
  - Catégories: malnutrition aiguë sévère [SAM], malnutrition aiguë modérée [MAM], malnutrition aiguë légère, normale
  - Le gaspillage est considéré comme des catégories SAM + MAM
- Le gaspillage est modélisé comme une condition d'incidence (d'une courte durée)
  - Distributions indépendantes/fardeau sont permis dans chaque tranche d'âge

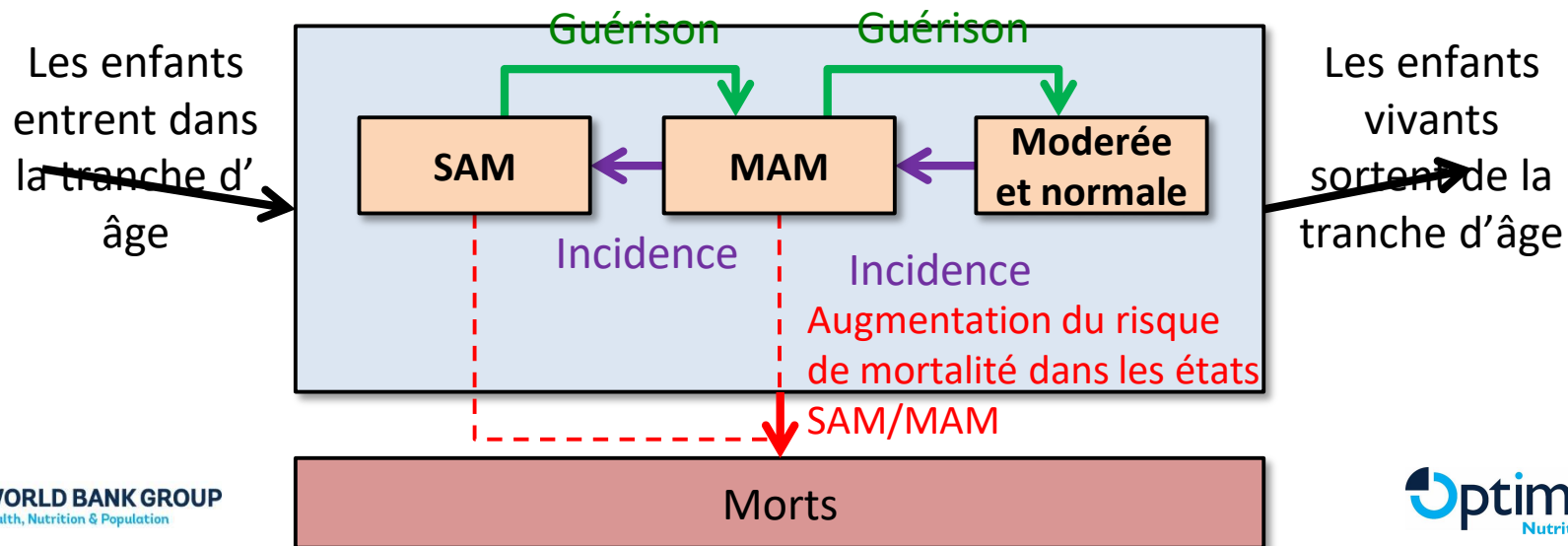




# La dynamique de gaspillage dans le modèle

Le gaspillage est modélisé comme une condition de courte durée

- **Incidence** (flèches violettes): les enfants développent SAM/MAM
- **Morts** (flèches rouges): les enfants ont un risque plus élevé de mourir dans les compartiments de SAM/MAM
- **Guérison** (flèches vertes): l'augmentation de traitement de SAM/MAM réduit la durée d'attente dans les compartiments (tranche d'âge de 6-11 mois)

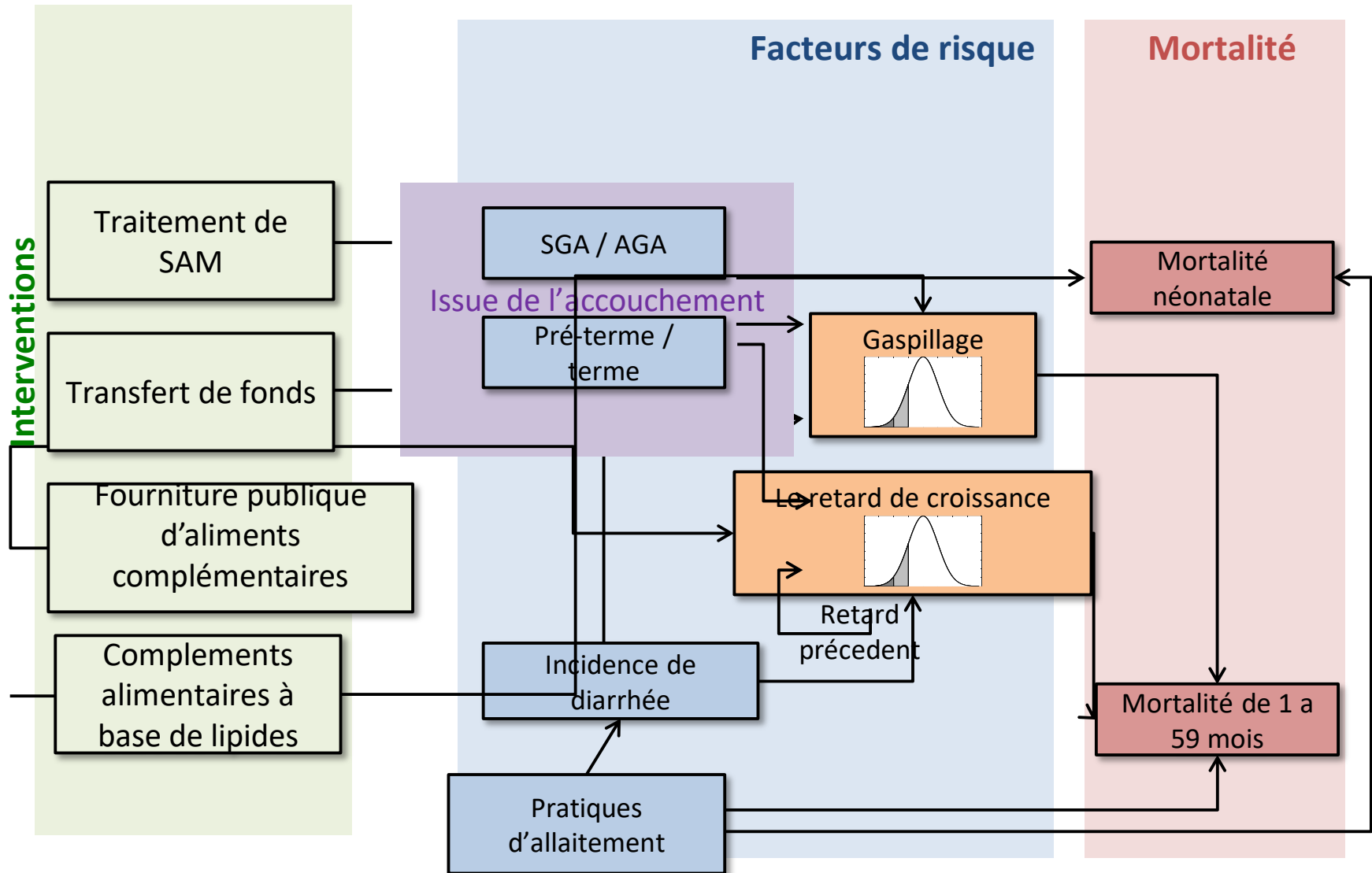


# Les facteurs de risque dans le gaspillage



- Gaspillage est un facteur de risque pour plusieurs causes de décès chez les enfants > 1 mois: [Olofin et al. 2013, PLoS One]
  - Diarrhée RRR = 1.60, 3.41, 12.33 for mild, moderate and severe WHZ categories compared to normal
  - Pneumonie RRR = 1.92, 4.66, 9.68 for mild, moderate and severe WHZ categories compared to normal
  - Rougeole RRR = 2.58, 9.63 for moderate and severe WHZ categories compared to normal
  - Autre RRR = 1.65, 2.73, 11.21 for mild, moderate and severe WHZ categories compared to normal
- Les facteurs de risque du gaspillage sont:
  - L'incidence de diarrhée OR = 1.025 for every additional episode; assumed the same OR as for stunting, from LiST
  - Pré-terme / terme et issues de l'accouchement de SGA / AGA OR for wasting =1.65 for pre-term AGA, 2.58 for term SGA, 3.50 for pre-term SGA [Christian et al. 2013, International Journal of Epidemiology]
- Gaspillage et le retard de la croissance modélisés comme indépendantes
  - C'est l'approche adoptée dans LiST

# Gaspillage: facteurs de risque, résultats et interventions

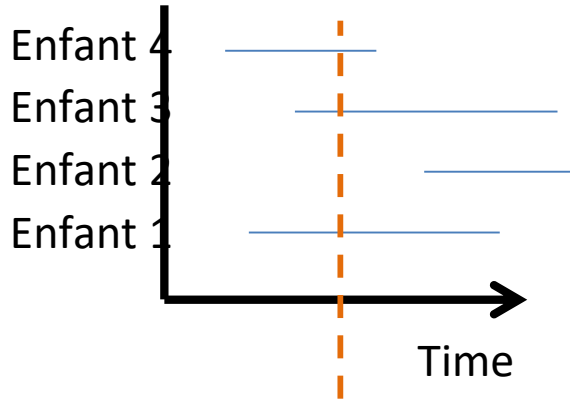


# Le traitement du gaspillage réduit la durée des épisodes



## Épisodes SAM

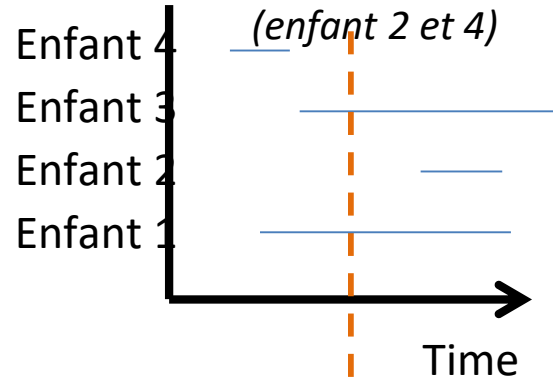
*Pas de traitement*



Estimation de la  
prévalence  
transversale=  
**75%**

## Épisodes SAM

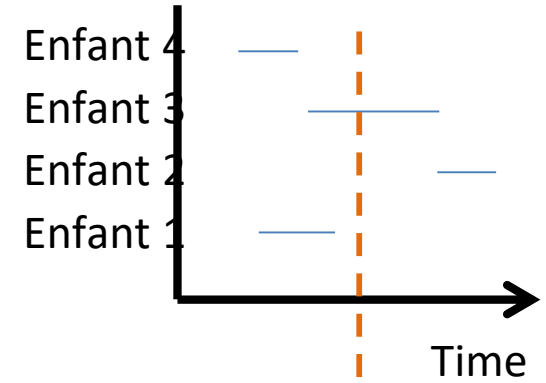
*Quelques uns ont reçu traitement*



Estimation de la  
prévalence  
transversale **50%**

## Épisodes SAM

*Tous étaient soignés*



Estimation de la  
prévalence  
transversale=  
**25%**

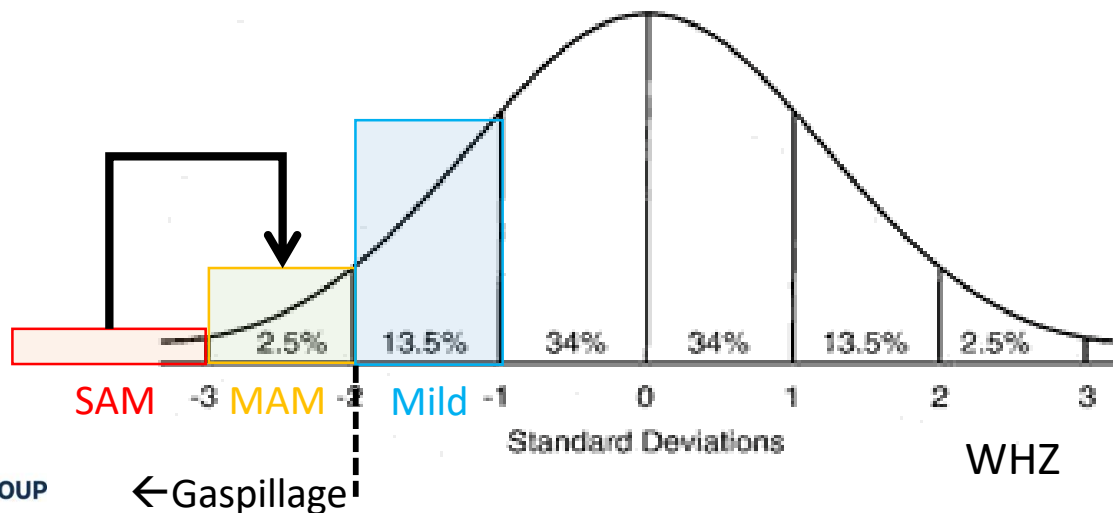
- Le traitement SAM réduit la durée de la condition Effectiveness = 0.78 for SAM if covered, OR = 0.84 for MAM [Lenters et al. 2013]
- Cela se traduit par une réduction des estimations de prévalence transversale



# Interventions: Le traitement SAM



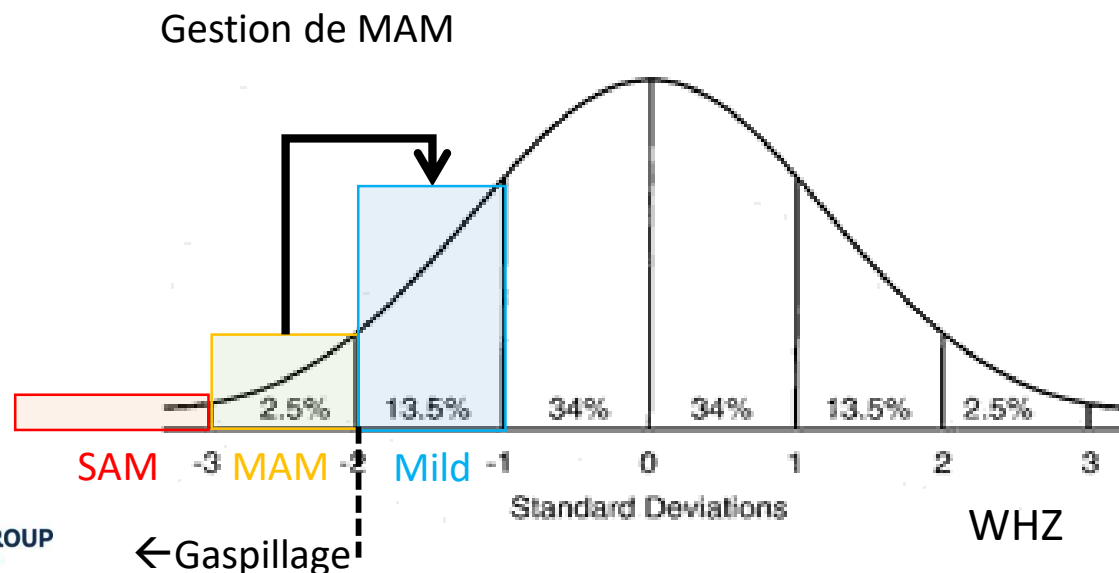
- Traitement de la malnutrition aiguë sévère (SAM)
  - La population cible est constituée de tous les enfants souffrant de SAM
  - Les enfants soignés sont déplacés dans la catégorie MAM
- Mise à l'échelle et traitement de SAM:
  - Augmente les chances de guérison de SAM Effectiveness on recovery rate = 0.78  
[Lenters et al. 2013]
  - Réduit la prévalence de SAM (i.e. RRR= 0.22)
  - Réduit la mortalité
  - **Augmente la prévalence de MAM** (augmente indirectement la mortalité causée par MAM et l'incidence de SAM)



# Extension du traitement SAM pour inclure MAM



- Mise à l'échelle et le traitement SAM ne réduit directement la prévalence du gaspillage puisque les enfants récupèrent de MAM
- Le traitement de l'intervention SAM a une option pour inclure la gestion de MAM.
  - Si elle est sélectionnée, l'intervention du traitement placera les enfants de MAM à une malnutrition modérée
  - Notez que cela rendra le coût du traitement de l'intervention plus chère (un montant défini par l'utilisateur)



# Extension du traitement SAM pour inclure des modes multiples de livraison



- Il est possible d'administrer des interventions de traitement uniquement dans les établissements de santé ou dans les établissements de santé et la communauté.
- La couverture de la prestation de services de santé est limitée par la fraction de la population qui fréquente les cliniques de santé
- Le coût de chaque mode de livraison peut être différent basé sur les paramètres des données spécifiques

	Default	Extension	Add extension
<b>Program</b>	Treatment of SAM	Management of MAM	<input type="text"/>
<b>Delivery mode</b>	Health facility	Community-based	<input type="text"/>

[Save changes](#) [Revert](#) [↓](#) [↑](#)

# Les interventions préventives du gaspillage



16552

Intervention	Population cible	Effets	Source / taille d'effet
Fourniture publique d'aliments complémentaires	Enfants de 6 à 23 mois en dessous du seuil de pauvreté	Réduit les risques de retard de croissance Réduit l'incidence de SAM Réduit l'incidence de MAM <i>Réduit indirectement la mortalité par SAM</i> <i>Réduit indirectement la mortalité par MAM</i>	Retard de croissance: OR = 0.89 [Bhutta et al. 2008, The Lancet; Imdad et al. 2011, BMC Public Health] Incidence de SAM / MAM RRR = 0.913 [LiST]
Compléments alimentaires à base de lipides	Enfants de 6 à 23 mois en dessous du seuil de pauvreté	Similaire à PPCF mais a aussi un impact sur l'anémie (regardez la prochaine session)	
Transferts de fonds	Tous les enfants en dessous du seuil de pauvreté	Réduit l'incidence de SAM Réduit l'incidence de MAM <i>Réduit indirectement la mortalité par SAM</i> <i>Réduit indirectement la mortalité par MAM</i>	Incidence SAM: RRR = 0.766 pour 6-23 mois, RRR = 0.792 pour 24-59 mois [Langendorf et al. 2014, PLoS Med]  Incidence MAM: RRR = 0.719 pour 6-23 mois, RRR = 0.792 pour 24-59 mois [Langendorf et



- Regardez la feuille de travail





2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## La modélisation d'anémie en utilisant Optima Nutrition

Troisième journée –Cinquième session

*In partnership with*





- Précédemment on a discuté de la modélisation du retard de croissance et du gaspillage dans Optima Nutrition
- Cette session traitera comment l'anémie s'incorpore dans Optima Nutrition.
- Nous commencerons ce module par une présentation et après nous ferons des exercices en utilisant l'interface graphique d'Optima Nutrition.
- À la fin de ce module et des exercices vous devriez être capable de:
- Comprendre le concept d'anémie dans le modèle y compris des groupes de la population supplémentaires (femmes en âge de procréer, par catégorie d'âge).
  - Comprendre les différents modalités de fourniture pour les interventions en fer et en acide folique et différents vehicules alimentaires de fortification
  - Comprendre les deux types de dépendance, seuil et exclusion d'intervention

# Populations modèles: Aperçu des stratifications



Femmes non-enceintes en âge de procréer (WRA)

15 – 19 ans	Pas anémique	Anémique
20 – 24 ans	Pas anémique	Anémique
25 – 29 ans	Pas anémique	Anémique
30 – 39 ans	Pas anémique	Anémique
40 – 49 ans	Pas anémique	Anémique
15 – 19 ans	Pas anémique	Anémique

Les enfants stratifiés par:

- Retard de croissance
- Gaspillage
- Allaitement

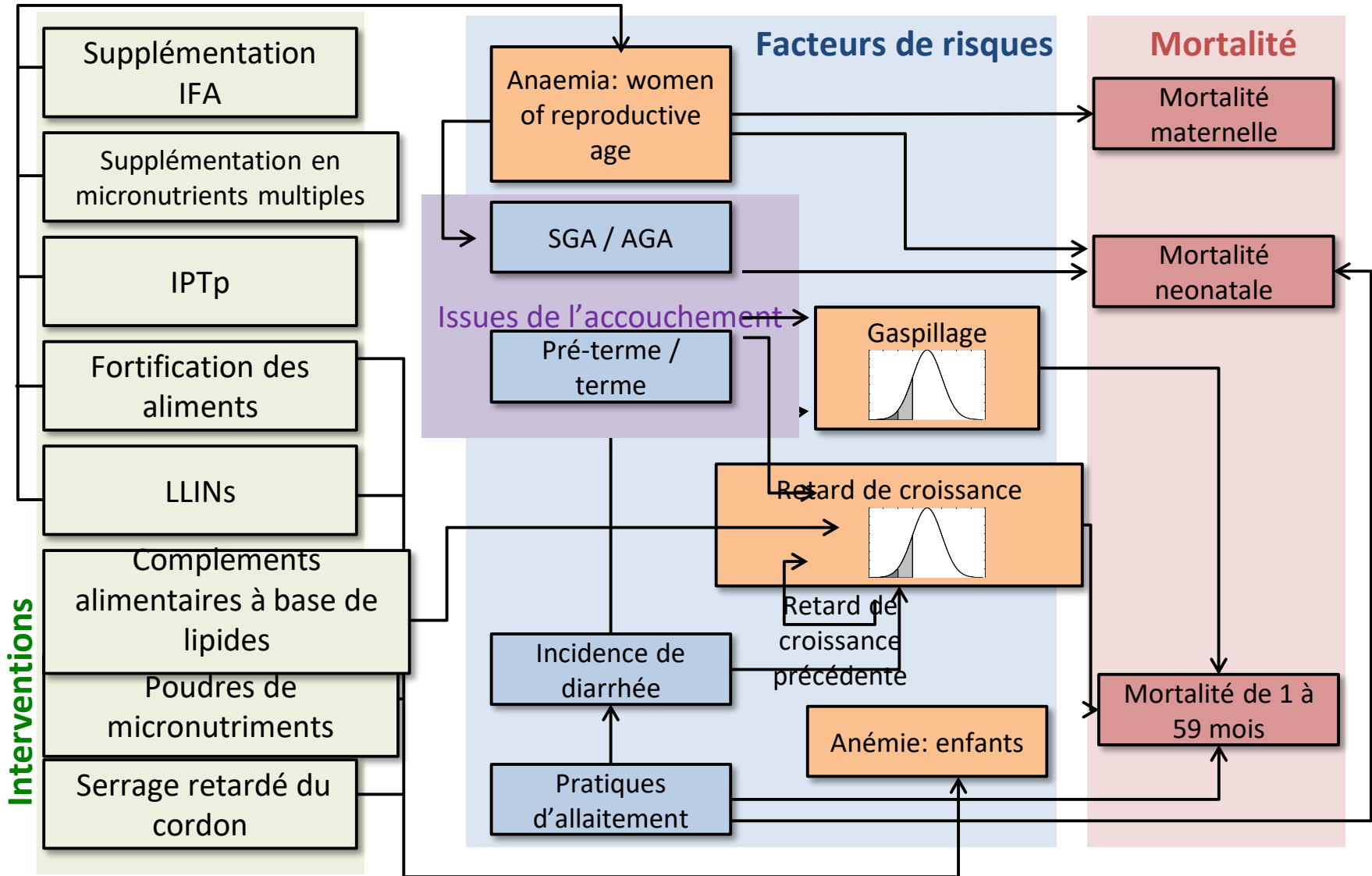
20 – 29 ans	Pas anémique	Anémique
30 – 39 ans	Pas anémique	Anémique
40 – 49 ans	Pas anémique	Anémique
0 - 1 mois	Pas anémique	Anémique
1 - 6 mois	Pas anémique	Anémique

# Anémie: Facteurs de risque et des effets



- Anémie dans les femmes enceintes est modélisée comme un facteur de risque pour la mortalité maternelle (hémorragie)
  - Anémie augmente le risque relatif à cause de l'hémorragie  $RRR = 10.675$  antepartum; intrapartum; and postpartum for the estimated fraction who are severely anaemic [LiST]
- Anémie dans les femmes enceintes est modélisée comme un facteur de risque pour les issues de l'accouchement sous-optimales  $OR = 1.32$  for pre-term AGA [Xiong et al. 2000, Am J Perinatology];  $OR = 1.53$  for term SGA;  $OR = 1.53$  for pre-term SGA [Kozuki et al. 2012, J. Nutrition]
  - Cela peut affecter le retard de croissance, ce qui peut affecter la mortalité chez les enfants

# Anémie: facteurs de risque, résultats et interventions

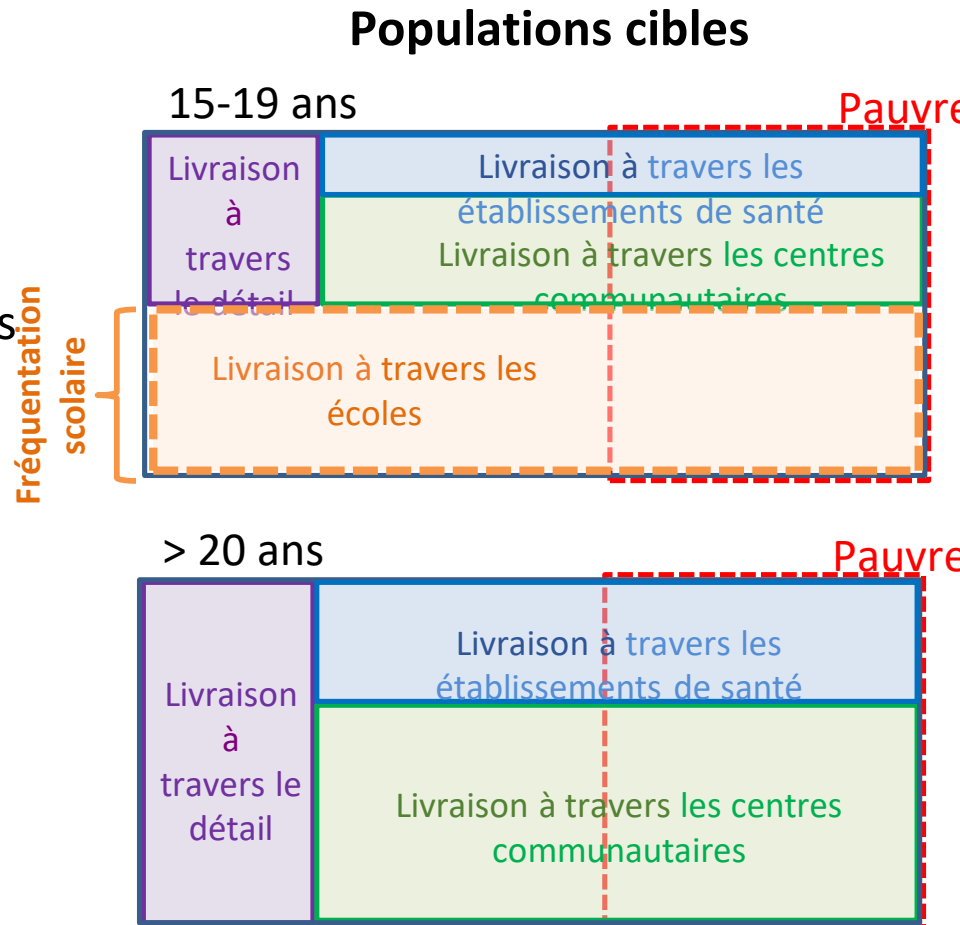




# Supplémentation IFA : Femmes non-enceintes en âge de procréer



- Livré à travers de quatre modalités:
  - ÉCOLES (la seule modalité pour les adolescents (15-19 ans) qui vont à l'école)
  - Établissements de santé (disponibles pour ce qui fréquentent les établissements de santé mais qui vont pas à l'école)
  - Communauté (disponible pour tout le monde)
  - Détail (disponible uniquement pour la fraction qui n'est pas pauvre)
- La fraction de la population qui aura probablement accès à chaque modalité est saisie par



\*Les zones colorées représentent une couverture à 100% de la supplémentation IFA par un mode de distribution particulier



# Interventions d'anémie



Intervention	Population cible	Effets	Source / taille d'effet
Supplémentation IFA pour femmes enceintes	Femmes enceintes Pas donné aux femmes recevant un MMS	Réduit l'anémie Réduit les issues de l'accouchement SGA	Anémie RRR = 0.33 [Pena-Rosas et al, Cochrane Database Reviews 2015] SGA RRR = 0.85 [Pena-Rosas et al, Cochrane Database Reviews 2015]
Supplémentation pour femmes non-enceintes WRA		Réduit l'anémie	RRR = 0.73 [Fernandez-Gaxiola & De-Regil 2011, Cochrane Database Syst Rev]
Supplémentation en micronutrients multiples	Femmes enceintes	Réduit le risque des issues de l'accouchement SGA	RRR = 0.77 [LiST]
IPTp	Femmes enceintes dans des régions présentant des risques pour le paludisme	Réduit l'anémie Réduit les issues de l'accouchement SGA	Anémie RRR = 0.83 [Radeva-Petrova et al. 2014, The Cochrane Library] SGA RRR = 0.65 [Eisele et al. 2010, I J Epi]

# Interventions d'anémie



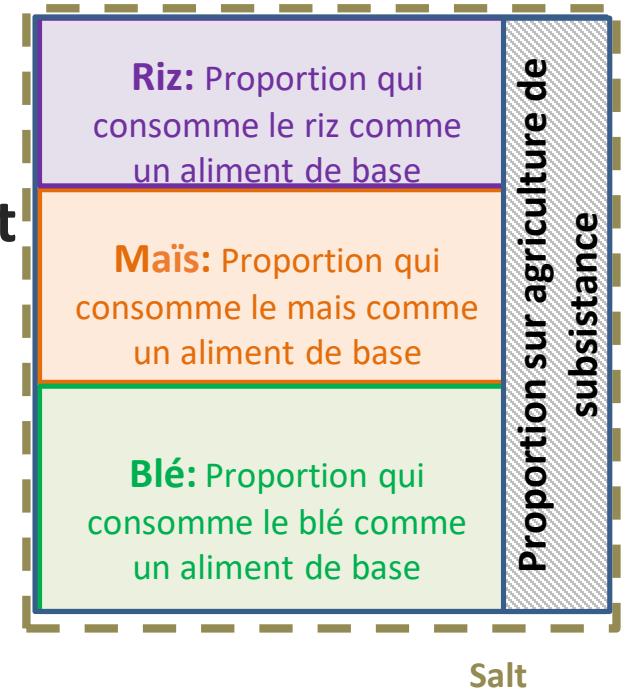
Intervention	Population cible	Effets	Source / taille d'effet
Fortification des aliments	Tout le monde	Réduit l'anémie Réduit la mortalité neonatale	Anémie OR = 0.976 [RRR = 0.678 Barkley et al. 2015, B J Nutrition] Mortalité neonatale RRR = 0.678 [congenital defects; Blencowe et al. 2010, I J Epidemiology]
Moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée	Tout le monde dans des régions présentant des risques pour le paludisme	Réduit l'anémie Réduit les issues de l'accouchement SGA	Anémie RRR = 0.83 [Eisele et al. 2010, Int J Epi] SGA RRR = 0.65 [Eisele et al. 2010, Int J Epi]
Complements alimentaires à base de lipides	Enfants de 6 à 23 mois en dessous du seuil de pauvreté	Réduit le retard de croissance Réduit l'incidence de MAM/SAM Réduit l'anémie	Retard de croissance OU = 0.89 [assumed the same as PPCF] Incidence MAM/SAM RRR = 0.913 [assumed to be the same as PPCF] Anémie RRR = 0.69 [assumed to be the same as micronutrient powders]
Poudres de micronutriments	Enfants de 6 à 59 mois, ne recevant pas encore LNS	Réduit l'anémie	RRR = 0.69 [De-Regil et al. Chochrane review 2013]
Serrage retardé du cordon	Femmes enceintes (durant la naissance)	Réduit l'anémie	RRR = 0.53 [Hutton and Hassan, 2007 Jama]

# Interventions: fortification des aliments



- Les femmes en age de procréer (enceintes ou non-enceintes) et les enfants >6 mois peuvent être touchés par la fortification des aliments
- **La fortification en fer et en acide folique est modélisée en trois interventions différentes:**
- Fortification en la farine de blé, riz et farine de maïs
- La couverture est limitée à la fraction des personnes qui consomment chaque aliment comme un aliment de base à partir des données de consommation
- N'atteint pas la fraction sur l'agriculture de subsistance
- Fortification double du sel (fer + iode)
  - Cible toute la population

## Populations cibles de la fortification des aliments



\*Les zones colorées représentent une couverture à 100% de la fortification d'un aliment spécifique

\*\*Selon le pays, la population cible d'un véhicule alimentaire particulier peut être zéro



Deux types de restrictions peuvent être appliquées aux interventions

- **Dépendances d'exclusion**, pour éviter que les interventions soient données simultanément
- Par exemple, par défaut le modèle restreint quelques interventions de sorte que:
  - Les compléments alimentaires à base de lipides et la fourniture publique d'aliments complémentaires ne sont pas donnés aux mêmes enfants
  - La supplémentation IFA et la supplémentation en micronutriments multiples ne sont pas données aux femmes enceintes parce que toutes deux contiennent du fer
  - Poudres de micronutriments et compléments alimentaires à base de lipides ne sont pas donnés aux enfants parce que toutes deux contiennent du fer

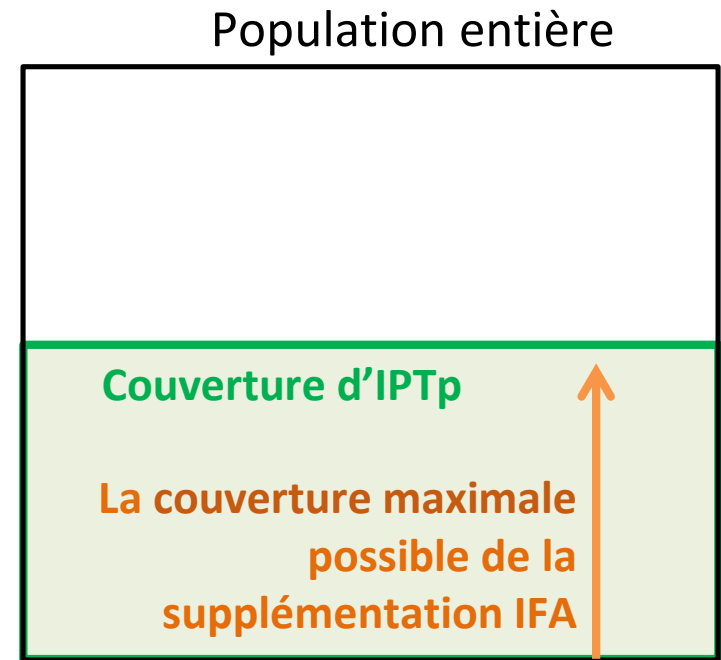
Population entière

**La couverture maximale possible de la fourniture publique d'aliments complémentaires**

**Couverture de compléments alimentaires à base de lipides**



- **Dépendances de seuil**, où une intervention ne peut pas être donnée qu'en même temps qu'une autre.
- Par exemple, c'est possible d'appliquer des restrictions afin que des zones présentant des risques pour le paludisme:
  - La supplémentation IFA peut être donnée seulement aux femmes enceintes si elles suivent IPTp (Recommandation de la Organisation Mondiale de la Santé ).
  - Poudres de micronutriments peuvent être donnés seulement aux enfants qui ont une moustiquaire.



# Activer et désactiver les dépendances



- Dépendances par défaut sont montrées ci-dessous
- Celles-ci peuvent être éliminées en les supprimant dans la feuille de saisie
- Plusieurs dépendances peuvent être ajoutées en ajoutant des lignes à la feuille de saisie

	A	B	C
1	<b>Program</b>	<b>Exclusion dependency</b>	<b>Threshold dependency</b>
2	IFAS for pregnant women (community)	Multiple micronutrient supplementation	
3	IFAS for pregnant women (hospital)	Multiple micronutrient supplementation	
4	Public provision of complementary foods	Lipid-based nutrition supplements	
5	Micronutrient powders	Lipid-based nutrition supplements	
6			
7			
8			
9			
10			

Ready | Treatment of SAM | Programs cost and coverage | IYCF cost | **Program dependencies** | Incidence of conditions | P





- Regardez la feuille de travail



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Intervention sensible à la nutrition Planning familial WASH

Quatrième journée –Cinquième session

*In partnership with*



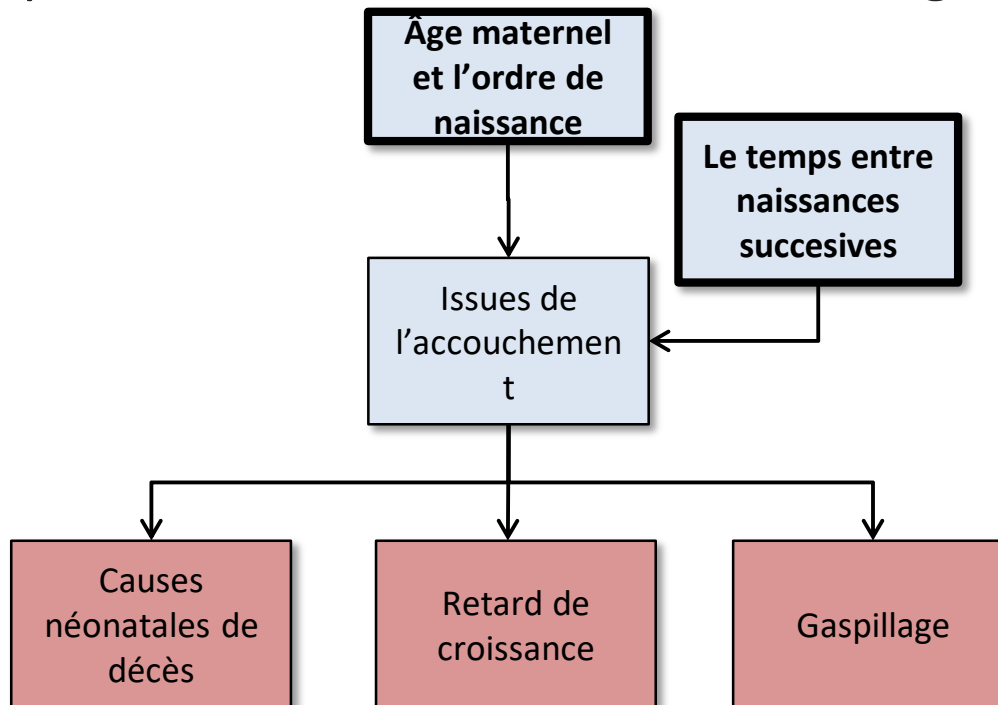
# Objectifs de la session



- Les sessions précédentes ont traité les résultats principaux d'Optima Nutrition (retard de croissance, gaspillage et anémie)
- La session traitera:
  - Le planning familial et les interventions WASH
  - Certaines interventions supplémentaires qui n'étaient pas traitées dans les sessions précédentes
  - Nous commencerons ce module par une présentation et après nous ferons des exercices en utilisant l'interface graphique d'Optima Nutrition.
- À la fin de ce module et des exercices vous devriez être capable de:
  - Comprendre comment interpréter les résultats du modèle associés avec le planning familial (spécifiquement son impact sur la mortalité plutôt que sur le taux de mortalité)
  - Comprendre comment le planning familial affecte les issues de l'accouchement sur l'espacement de naissance
  - Modifier les valeurs paramétriques par défaut dans le modèle



- L'impact de l'âge maternel, l'ordre de naissance et le temps entre naissances successives sur les issues de l'accouchement
- *Remarque: La prévalence d'anémie et la couverture des interventions supplémentaires dans les femmes enceintes influencent les issues de l'accouchement.*
- Cela a un impact sur le retard de croissance, le gaspillage et la mortalité.





## Risques relatifs des issues de l'accouchement pour âge, ordre de naissance et le temps entre naissances

Montre que les enfants ont un risque plus grand d'être prématurés ou d'avoir SGA:

- S'ils sont le premier enfant
- Si la mère a moins de <18 ans
- S'ils sont nés 18 mois après un frère ou une soeur.

Âge et l'ordre de naissance	Pré-terme SGA RR	Pré-terme AGA RR	Terme SGA RR
<b>Moins de 18 ans</b>			
Premier accouchement	3.14	1.75	1.52
Deuxième et troisième accouchements	1.6	1.4	1.2
>troisième accouchement	1.6	1.4	1.2
<b>18 – 34 ans</b>			
Premier accouchement	1.73	1.75	1.52
Deuxième et troisième accouchements	1	1	1
>troisième accouchement	1	1	1
<b>35 – 49 ans</b>			
Premier accouchement	1.52	1.75	1.52
Deuxième et troisième accouchements	1	1.33	1
>troisième accouchement	1	1.33	1
<b>Intervalle entre naissances<sup>a</sup></b>			61

# Comment fonctionne le planning familial



- Lorsque les services du planning familial sont mise à l'échelle, le nombre de naissances projetées diminue
  - Services étendus sont limités par besoins non satisfaits
  - Avoir moins de naissances signifie que le nombre totale des valeurs suivants diminuera
  - Issues de l'accouchement défavorables
  - Le nombre totale des enfants non retardés atteignant l'âge de 5 ans
  - Le taux de mortalité maternelle et infantile
  - Le planning familial réduit les chances de l'espacement des naissances suboptimal OR = 0.66 of of women without contraception achieving 24 months or greater birth spacing [de Bocanegrea et al. 2014]
- Il est nécessaire d' être prudent parce que le planning familial peut réduire radicalement le nombre des enfants ayant un retard de croissance (mais n'a qu'un impact faible et indirect sur la prévalence de retard de croissance)





- Cinq interventions WASH sont disponibles dans le modèle:
  1. Source d'eau améliorée
  2. Eau courante
  3. Assainissement amélioré
  4. Élimination hygiénique des selles
  5. Se laver les mains avec du savon
- Les preuves d'efficacité des ces interventions sont peu claires en particulier au vu de certaines grandes études récentes
- Les bénéfices liés à WASH (le Bangladesh et le Kenya) et SHINE (Zimbabwe)

# Les bénéfices liés à WASH et l'étude SHINE



- **The WASH Benefits study** (Bangladesh<sup>a</sup>, N=5551 and Kenya<sup>b</sup>, N=8426) a comparé la diarrhée et le retard de croissance entre un groupe témoin et groupes avec:
  1. Chloration de l'eau potable: aucun effet sur la diarrhée ou le retard de croissance
  2. Assainissement amélioré: taux de prévalence de diarrhée : 0.61 au Bangladesh, aucun effet au Kenya; aucun effet sur le retard de croissance
  3. Promotion du lavage des mains avec du savon: taux de prévalence de diarrhée : 0.60 au Bangladesh, aucun effet au Kenya; aucun effet sur le retard de croissance
  4. **L'étude SHINE** (Zimbabwe<sup>c</sup>, N=5280) a comparé la diarrhée , le retard de croissance, l'anémie et la mortalité entre un groupe témoin et groupes avec:

WASH (eau traitée, latrines, lavage des mains + promotion, élimination hygiénique des selles): aucun effet sur la diarrhée, le retard de croissance, l'anémie et la mortalité

- IYCF (promotion de l'allaitement maternel, éducation à l'alimentation complémentaire, l'approvisionnement de Nutributter): réduction du retard de croissance et de l'anémie, aucun d'impact sur la diarrhée et la mortalité

<sup>a</sup>Luby et al. Lancet Glob Health 2018; <sup>b</sup>Null et al. Lancet Glob Health 2018

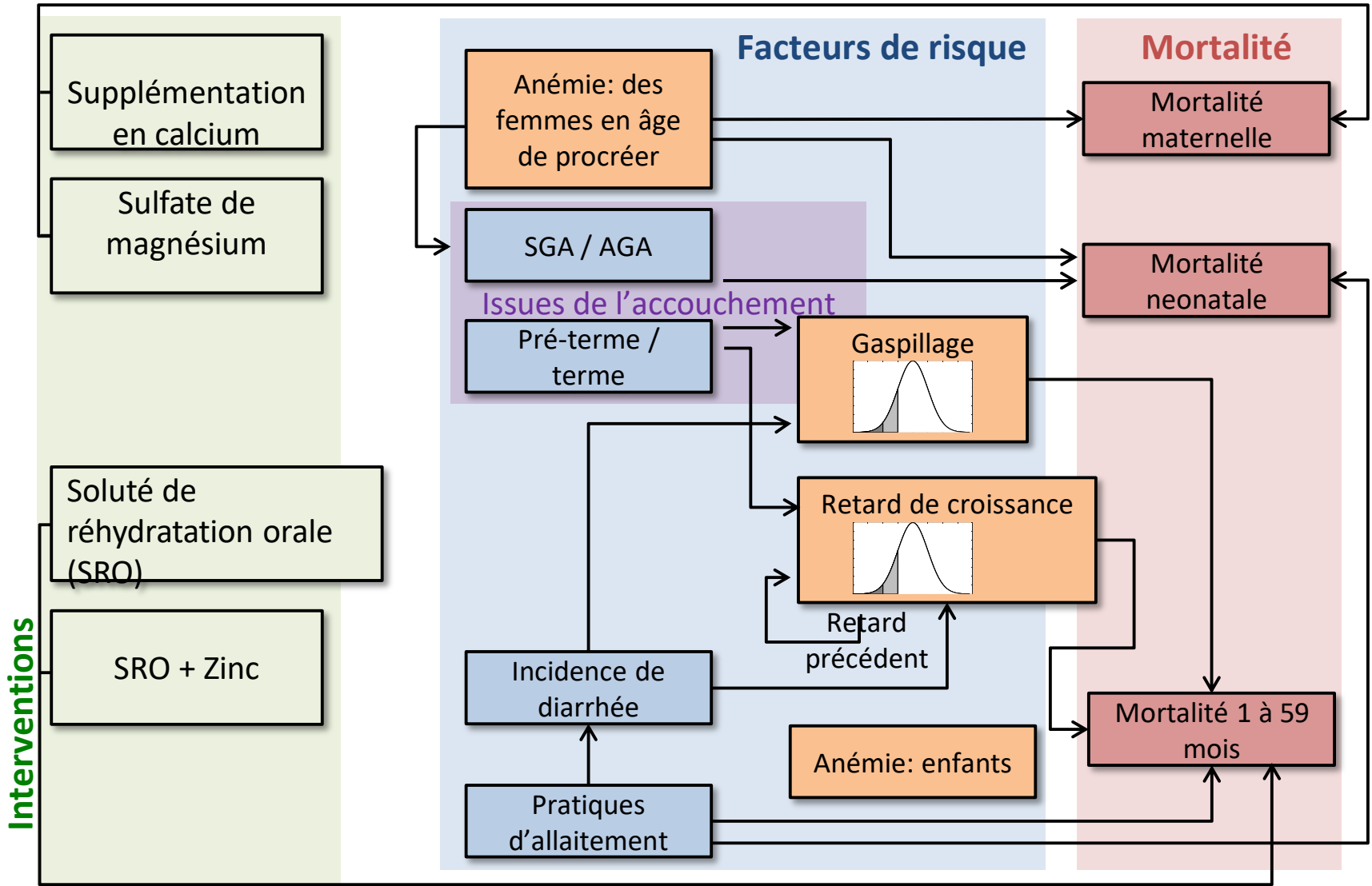
<sup>c</sup>The Sanitation Hygiene Infant Nutrition Efficacy Trial team. Clinical Inf Dis. 2017



Pour toutes les cinq interventions:

- La cible principale sont les enfants (0-59 mois)
- Les interventions peuvent être mises en place pour réduire l'incidence de la diarrhée
- Les estimations actuelles de la taille d'effet ont été définies sur 1 (aucun effet);
- Cela peut être ajusté par les utilisateurs en fonction des épreuves locales (regardez les exercices).
- **La couverture des interventions WASH est supposée pour ne pas diminuer** (i.e. le financement ne peut pas être supprimé et investi dans d'autres interventions)

# Autres interventions supplémentaires et de diarrhée



# Autres interventions supplémentaires et de diarrhée



Intervention	Population cible	Effets	Source / taille d'effet
Soluté de réhydratation orale (SRO)	Enfants 0-59 mois (quantité différente par âge)	Réduit la mortalité par diarrhée	RRR = 0.18 [Munos, et al. 2010, I J Epi; Walker & Black 2010, I J Epi]
SRO + Zinc	Enfants 0-59 mois (quantité différente par âge)	Réduit la mortalité par diarrhée	RRR = 0.14 [Munos, et al. 2010, I J Epi; Walker & Black 2010, I J Epi]
Supplémentation en calcium	Femmes enceintes	Réduit le taux de mortalité maternelle (désordres hypertensifs) Réduit les naissances prématurées	Mortalité RRR = 0.80 [Ronsmans et al. 2011, BMC Public Health] Pré-terme RRR = 0.78 [Imdad et al. 2011, BMC Public Health]
MgSO4 pour la pré-éclampsie / éclampsie	Femmes enceintes	Réduit le taux de mortalité maternelle (désordres hypertensifs)	RRR = 0.41 [Ronsmans et al. 2011, BMC Public Health]



- Regardez la feuille de travail





2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Le livre de saisie de données:  
sources des données communes et les entrées de modèle

## Quatrième journée - Deuxième session

*In partnership with*





- Les sessions précédentes ont discuté de la façon dont les interventions et les résultats sont modelisées dans Optima Nutrition.
- La session montrera comment les données sont collectées, stockées et utilisées comme entrées pour un certain paramètre.
- À la fin de ce module et des exercices vous devriez être capable de:
  - Vous familiariser avec le cahier des exercices de l'entrée des données. En particulier pourquoi chaque donnée est-elle pertinente et d'où il est généralement disponible.
  - Être capable de produire des données apropiées et remplir un cahier des exercices pour un pays en particulier. Cela peut être difficile car quelques données doivent être interpretées.
  - Faire des hypotheses quand il y a des données manquantes ou celles-ci doivent être interpretées.

# Sommaire des onglets données



- Le modèle utilise classeurs d'Excel pour garder toutes les entrées de données
- Un modèle peut être téléchargé à GUI
- Le livre de saisie comprend des onglets pour:
  - Les entrées de population dans une année de référence
  - Les projections démographiques
  - La mortalité par cause
  - L'état nutritionnel (retard de croissance, gaspillage et catégorie de anémie par groupe d'âge)
  - Les comportements d'allaitement
  - Les risques de fertilité (âge de naissance et données sur le rang de la naissance)
- Toutes ces données peuvent être obtenues à partir des sources généralement disponibles (des rapports DHS dans les diapositives suivantes ) et sont importants pour l'étalonnage des caractéristiques de base du paramètre modalisé.

# Les onglets données de population



Les données de population comprend quelques données diverses généralement obtenues à partir des sondages Demographic and Health Surveys (DHS), Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS), ou d'autres sondages de population.

- Pauvreté, assistance scolaire et des établissements de santé, besoin non satisfait du planning familial:
  - Important pour définir les populations cibles et la couverture possible des interventions
  - **Source commune: rapports DHS/MICS**

	A	B	C
1	<b>Baseline year data</b>		
2	Projection years		
3		Baseline year (projection start year)	2017
4		End year	2030
5			
6	Population data		
7		Percentage of population food insecure (default poor)	28%
8		Percentage of population at risk of malaria	100%
9		School attendance (percentage of 15-19 year women)	23%
10		Percentage of pregnant women attending health facility	51%
11		Percentage of children attending health facility	37%
12		Unmet need for family planning	22%
13			

# Les onglets données de population



- Habitudes alimentaires:
  - Important pour définir la couverture possible et l'impact des interventions de la fortification d'aliments
  - **Source commune: rapports DHS/MICS et d'autres sondages de consommation**
  - L'âge de naissance et l'espacement des naissances
  - Important pour le module du planning familial
  - **Source commune: rapports DHS/MICS**

13			
14	Food		
15		Fraction of subsistence farming	30%
16		Fraction eating rice as main staple food	0%
17		Fraction eating wheat as main staple food	0%
18		Fraction eating maize as main staple food	80%
19		Fraction on other staples as main staple food	20%
20			
21	Age distribution of pregnant women		
22		Percentage of pregnant women 15-19 years	13%
23		Percentage of pregnant women 20-29 years	45%
24		Percentage of pregnant women 30-39 years	33%
25		Percentage of pregnant women 40-49 years	9%
26			
27	Birth spacing		
28		First birth	20.8%
29		less than 18 months	63.7%
30		18-23 months	11.9%
31		24 months or greater	3.6%
32		<i>Total (must be 100%)</i>	100%
33			
34	<b>Baseline year mortality and risk factors</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Baseline year population inputs</span> <span>Demographic projections</span> </div>			



# Les onglets données de population



- Le taux de mortalité, les distributions des issues de l'accouchement et l'incidence de diarrhée:
  - Important pour l'étalonnage du modèle aux déterminants sous-jacents de malnutrition
  - **Source commune: rapports DHS/MICS**

	A	B	C
34	<b>Baseline year mortality and risk factors</b>		
35	Mortality		
36		Neonatal mortality (per 1,000 live births)	25
37		Infant mortality (per 1,000 live births)	43
38		Under 5 mortality (per 1,000 live births)	67
39		Maternal mortality (per 1,000 live births)	4.01
40		Fraction of pregnancies ending in spontaneous abortion	13%
41		Stillbirths (per 1,000 total births)	22.4
42			
43	Birth outcome distribution		
44		Pre-term SGA	3%
45		Pre-term AGA	11%
46		Term SGA	37%
47		Term AGA	50%
48			
49	Diarrhoea incidence		
50		Average episodes per year: <1 month	1.66
51		Average episodes per year: 1-5 months	1.66
52		Average episodes per year: 6-11 months	5.64
53		Average episodes per year: 12-23 months	5.43
54		Average episodes per year: 24-59 months	1.91
55			
56	Other risks		
57		Percentage of diarrhea that is severe	20%
58		Percentage of anaemia that is iron deficient	42%
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			





# L'onglet donnée démographique

- Les données démographiques sont nécessaires pour prédire le nombre prévu de naissances et l'évolution du nombre de femmes en d'âge de procréer
- Ceci est important pour informer les projections du nombre de décès (et d'autres résultats)
  - **Source commune: La division de population de l'ONU (<https://esa.un.org/unpd/wpp/>), projections démographiques nationales**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	year	Number of births	Children under 5	WRA: 15-19 years	WRA: 20-29 years	WRA: 30-39 years	WRA: 40-49 years	Total WRA	Estimated pregnant women	non-pregnant WRA
2	2017	2,110,000	9,862,402	3,032,037	4,756,743	3,406,589	2,174,712	13,370,081	2,480,859	10,889,222
3	2018	2,150,000	10,050,371	3,164,674	4,882,700	3,520,083	2,275,309	13,842,766	2,527,889	11,314,877
4	2019	2,200,000	10,237,786	3,296,354	5,018,666	3,634,703	2,379,017	14,328,740	2,586,677	11,742,063
5	2020	2,240,000	10,438,537	3,418,969	5,168,014	3,750,324	2,484,409	14,821,716	2,633,708	12,188,008
6	2021	2,280,000	10,636,534	3,532,758	5,332,455	3,869,436	2,592,003	15,326,652	2,680,738	12,645,914
7	2022	2,330,000	10,854,967	3,637,390	5,508,952	3,990,560	2,701,259	15,838,161	2,739,526	13,098,635
8	2023	2,380,000	11,089,897	3,737,403	5,696,990	4,112,898	2,811,667	16,358,958	2,798,314	13,560,644
9	2024	2,420,000	11,331,595	3,840,674	5,895,615	4,235,117	2,922,818	16,894,224	2,845,345	14,048,879
10	2025	2,480,000	11,574,198	3,951,644	6,103,745	4,356,516	3,034,340	17,446,245	2,915,891	14,530,354
11	2026	2,530,000	11,838,769	4,065,313	6,319,831	4,477,188	3,144,612	18,006,944	2,974,679	15,032,265
12	2027	2,580,000	12,092,177	4,185,562	6,545,116	4,597,739	3,255,252	18,583,669	3,033,467	15,550,202
13	2028	2,630,000	12,338,218	4,309,237	6,776,307	4,722,286	3,366,750	19,174,580	3,092,255	16,082,325
14	2029	2,690,000	12,584,924	4,430,738	7,008,703	4,856,898	3,479,917	19,776,256	3,162,801	16,613,455
15	2030	2,740,000	12,839,335	4,546,624	7,239,465	5,005,361	3,595,278	20,386,728	3,221,589	17,165,139
16										
17										
18										
19										
20										
21										



# L'onglet donnée de la cause de décès

- Fraction de mortalité attribuable à diverses causes:

- Important pour modéliser de manière appropriée l'impact des interventions
- Par exemple, ORS + Zinc réduit le taux de mortalité du à la diarrhée et le modèle applique qu'à la fraction de décès causés par la diarrhée.
- **Source commune: the Global Burden of Disease (GBD) project**  
(<http://apps.who.int/gho/data/node.main.ghe3002015-by-country?lang=en>), bureau national des statistiques

	A	B	C	D	E	F
1	Percentage of deaths in baseline year (2017) attributable to cause	<1 month	1-5 months	6-11 months	12-23 months	24-59 months
2	Neonatal diarrhoea	0.27%	0	0	0	0
3	Neonatal sepsis	19.66%	0	0	0	0
4	Neonatal pneumonia	6.21%	0	0	0	0
5	Neonatal asphyxia	29.29%	0	0	0	0
6	Neonatal prematurity	24.71%	0	0	0	0
7	Neonatal tetanus	0.48%	0	0	0	0
8	Neonatal congenital anomalies	13.20%	0	0	0	0
9	Neonatal other	6.18%	0	0	0	0
10	Diarrhoea	0	13.68%	13.68%	13.68%	13.68%
11	Pneumonia	0	20.66%	20.66%	20.66%	20.66%
12	Meningitis	0	2.11%	2.11%	2.11%	2.11%
13	Measles	0	0.75%	0.75%	0.75%	0.75%
14	Malaria	0	8.62%	8.62%	8.62%	8.62%
15	Pertussis	0	2.86%	2.86%	2.86%	2.86%
16	AIDS	0	1.53%	1.53%	1.53%	1.53%
17	Injury	0	13.59%	13.59%	13.59%	13.59%
18	Other	0	36.20%	36.20%	36.20%	36.20%
19	Antepartum haemorrhage	0	0	0	0	0
20	Intrapartum haemorrhage	0	0	0	0	0
21	Postpartum haemorrhage	0	0	0	0	0
22	Hypertensive disorders	0	0	0	0	0
23	Sepsis	0	0	0	0	0
24	Abortion	0	0	0	0	0
25	Embolic	0	0	0	0	0
	Other direct causes	0	0	0	0	0

# L'onglet donnée de nutrition



- L'état du retard de croissance, gaspillage et anémie:
- C'est important pour la mise en place des risques du fond en l'absence de tout changement des interventions.
  - C'est important que ceux-ci soient saisis pour chaque groupe d'âge en raison de la nature chronique du retard de croissance.\* Par exemple, il serait typique que la prévalence du retard de croissance augmente des jeunes aux plus âgés.
- **Source commune: rapports DHS**

		D	E	F	G		
1	<b>Percentage of population in each category in baseline year (2017)</b>						
	<b>Status</b>	<1 month	1-5 months	6-11 months	12-23 months	24-59 months	
2	Stunting (height-for-age)	Normal (HAZ-score > -1)	54.5%	54.5%	45.0%	24.5%	23.3%
3		Mild (HAZ-score between -2 and -1)	32.2%	32.2%	35.9%	37.7%	37.4%
4		Moderate (HAZ-score between -3 and -2)	8.7%	8.7%	13.4%	24.7%	25.9%
5		High (HAZ-score between < -3)	4.6%	4.6%	5.7%	13.2%	13.4%
6							
7							
8	Wasting (weight-for-height)	Normal (WHZ-score > -1)	62.4%	62.4%	68.4%	73.2%	81.2%
9		Mild (WHZ-score between -2 and -1)	28.2%	28.2%	24.7%	21.5%	15.8%
10		MAM (WHZ-score between -3 and -2)	5.4%	5.4%	5.4%	4.3%	2.2%
11		SAM (WHZ-score < -3)	4.0%	4.0%	1.6%	1.0%	0.7%
12							
13	Anaemia		<1 month	1-5 months	6-11 months	12-23 months	24-59 months PW:
14		Prevalence of anaemia	10.0%	10.0%	78.1%	73.0%	48.4%
15		Prevalence of iron deficiency anaemia	4.2%	4.2%	32.8%	30.6%	20.3%
16							
17							

[Nutritional status distribution](#)
[Breastfeeding distribution](#)
[Time trends](#)
[TYCF packages](#)
[Treatment of SAM](#)
[Programs cost and coverage](#)
[TYCF cost](#)
[Program](#)

Ready

\* Notez que la prévalence par âge doit être recalculée car Optima utilise des tranches d'âge plus petites que celles que les rapports DHS constatent.

# L'onglet donnée de la distribution d'allaitement



- Distributions de l'allaitement:
  - Important pour saisir l'impact des interventions IYCF
  - **Source commune: rapports DHS**
- Indicateurs des pratiques d'allaitement sont disponibles sur DHS par groupe d'âge:
  - Exclusif
  - Allaitement + liquides = prédominant
  - Allaitement + solides = partiel
  - Aucun

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Percentage of children in each category in baseline year (2017)</b>	<b>Status</b>	<1 month	1-5 months	6-11 months	12-23 months	24-59 months
2	Breastfeeding	Exclusive	84.0%	44.3%	1.4%	0.0%	0.0%
3		Predominant	9.2%	21.7%	3.3%	0.1%	0.0%
4		Partial	5.8%	31.6%	93.5%	72.1%	0.0%
5		None	1.0%	2.4%	1.9%	27.8%	100.0%
6							
7							
8							
9							
10							

Ready | Breastfeeding distribution | Time trends | IYCF packages | Treatment of SAM | Programs cost and coverage | IYCF cost | Program d | 115%



- Regardez la feuille de travail





2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## L'interprétation des données: relation des coûts et couverture des coûts

### Quatrième journée -Troisième session

*In partnership with*





# Objectifs de la session



- La session précédente a discuté l'origine des données sur la malnutrition et la population et comment elles sont stockées dans Optima Nutrition.
- Cette session couvrira la relation entre le coût d'intervention et la couverture dans le modèle et certaines hypothèses qui sont obligatoires.
- À la fin de ce module vous devriez être capable de faire hypothèses raisonnables pour estimer le coût unitaire des interventions

# Combien coûtent les choses?



- Offrir une intervention à une personne exige différents types de coûts :
- Coûts de matières premières
  - Frais de logistique et de transport
  - Frais de personnel
  - Frais d'équipement
  - Coûts d'infrastructure
  - Frais de gestion du programme

## La définition des coûts:

- Le coût unitaire d'une intervention est défini comme:
- Le coût total d'une intervention divisé par le nombre de personnes couvertes à une couverture spécifique
- $\text{Coût total} / \text{nombre de personnes couvertes}$ 
  - E.g.  $\$100/10 = 10$  dollars coût unitaire
- Le coût marginal d'une intervention est défini comme
  - Le coût de couvrir une personne de plus



- Le coût de l'expansion la couverture des interventions peut n'être linéaire. Cela dépend du niveau de la couverture à partir duquel nous commençons:
- Economies d'échelle peuvent réduire le coût à mesure que les interventions se développent
  - Le besoin de infrastructure supplémentaire peut augmenter le coût à mesure que les interventions se développent
  - Couverture de saturation à mesure qu'il devient plus difficile à atteindre les dernières interventions et les activités de génération peuvent être nécessaires
  - Optima permet aux utilisateurs de spécifier des interventions dont les coûts varient en fonction de la couverture
  - Nous attendons à des couts marginaux croissants à mesure que les interventions élargissent la couverture à des populations de plus en plus difficiles à atteindre. [saturation]

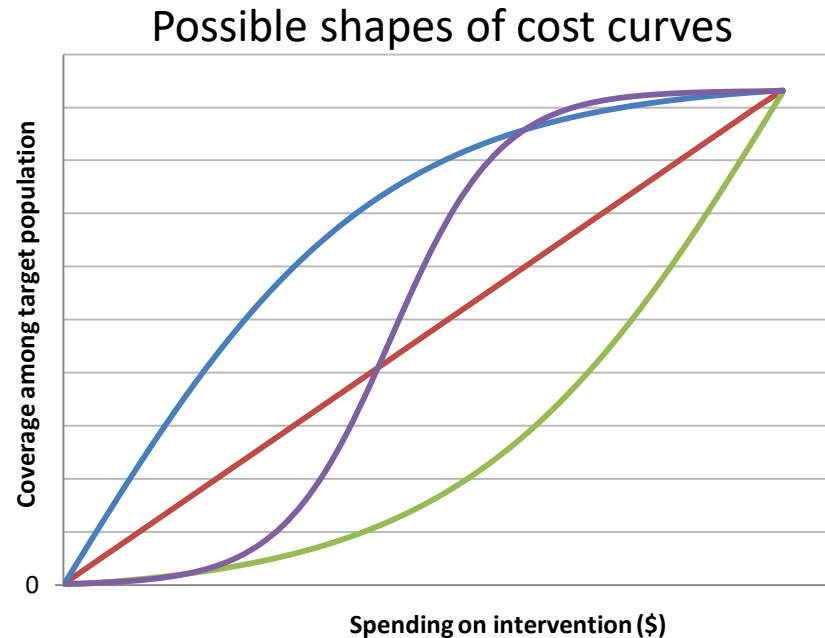


- Idéalement les données seraient disponibles pour plusieurs observations à différents niveaux de financement: (budget total et nombre de personnes atteintes)
- Cela pourrait être utilisé pour ajuster une courbe
  - Dans la nutrition cette information rarement est disponible donc il faut formuler des hypothèses
- Généralement calculez un seule coût unitaire qui comprend une mesure de la couverture d'une intervention et le coût totale au point de base dans le temps.

# Courbes de couvertures des coûts



- Le modèle peut utiliser diverses courbes de couvertures des coûts.
- Options possibles comprend:
  - Coûts marginaux constants (rouge)
    - Augmentation des coûts marginaux (bleue, actuelle)
    - Coûts marginaux décroissants (verte)
  - Logistic (violette)
- Courbes par défaut sont susceptibles d'être constants ou d'une augmentation des coûts marginaux





- Monnaie suggérée (pour consistance): USD
  - N'importe quelle devise peut être utilisée, informe l'équipe de modélisation de la devise utilisée, utilisez constamment la même devise pour tout le projet
  - Le modèle n'applique pas l'inflation ou la réduction
  - Ces ajustements à la production peuvent être effectués en dehors du modèle





- Régardez la feuille de travail



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Optimisation et la fonction objective

Quatrième journée - Quatrième session

*In partnership with*





- Les sessions précédentes ont discuté les entrées du modèle, la structure du modèle et les résultats du modèle, dont les analyses de scénario en utilisant l'interface graphique
- Cette session couvrira comment le modèle peut être utilisé pour l'optimisation.
- Nous commencerons ce module par une présentation et après nous ferons des exercices en utilisant l'interface graphique d'Optima Nutrition
- À la fin de ce module vous devriez être capable de faire:
  - Comprendre comment le choix de la fonction objective peut produire différents et quelquefois contradictoires
  - Exécuter des optimisations avec plusieurs fonctions objectives pour identifier:
  - Quelles interventions apparaissent régulièrement dans la combinaison
  - Quelles interventions ne font jamais

# Comment fonctionne l'algorithme d'optimisation



- Lorsque le modèle est exécuté pour un montant dépensé pour chaque intervention, il produit une collection des résultats pour :
  - Le nombre de décès
  - Le nombre d'enfants non retardés sortant du modèle (qui ont cinq ans)
  - La prévalence du retard de croissance, gaspillage et anémie chez les enfants à la fin de la période de projection
  - La prévalence d'anémie chez les femmes enceintes et les femmes en âge de procréer
  - Le nombre de décès maternels
  - Quand le modèle est exécuté avec une allocation du financement différente les résultats seront différents

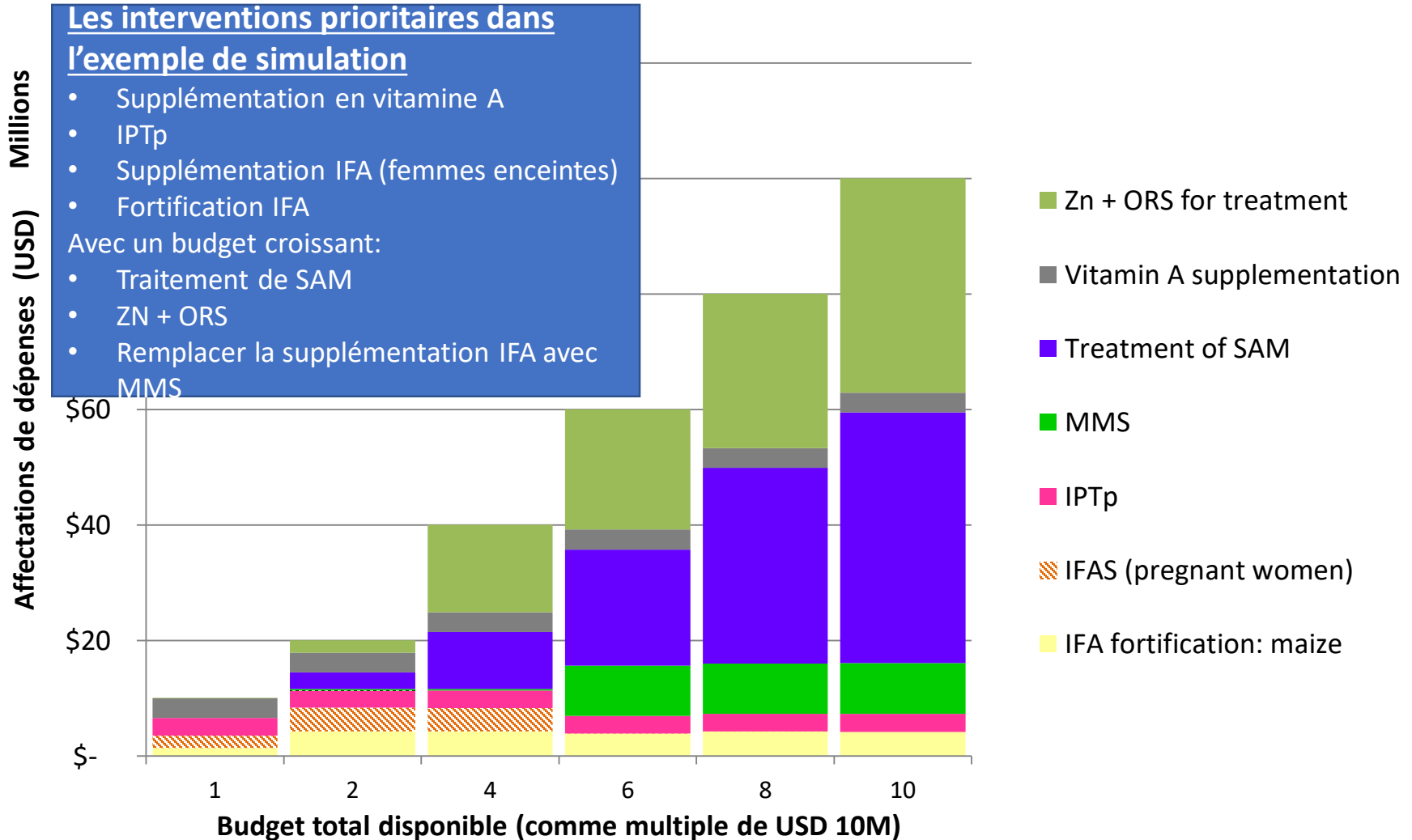


- Pour exécuter une optimisation, nous devons définir “une fonction objective”
- Une fonction objectif prend tous les résultats et les combine dans un seul numéro unique
- Par exemple, une fonction objectif pourrait être le nombre totale de décès infantiles
- L’optimisation peut déplacer le financement jusqu’à il trouve une allocation qui produit la valeur la plus élevée (plus basse) de la fonction objective
- Pour fonctions objectives différentes, le modèle probablement suggérera différents ensembles des interventions
- Ceci est logique étant donné la variété des interventions et des résultats dans le modèle mais d’un point de vue de programme il a besoin d’une considération

# Exemple d'optimisation: minimiser la mortalité infantile



## Affectations de dépenses optimisées pour minimiser la mortalité infantile

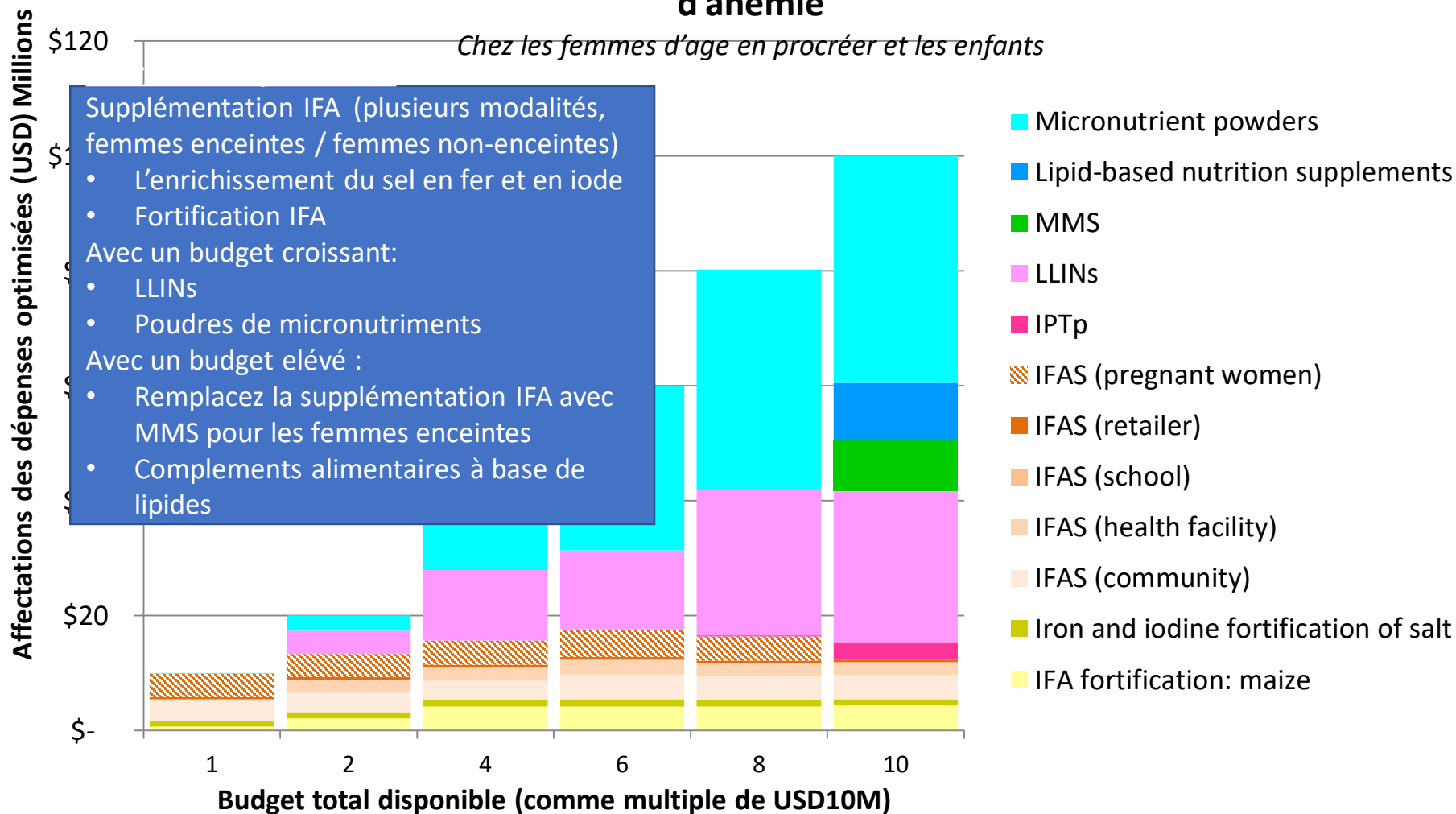




# Un exemple d'optimisation: minimiser l'anémie



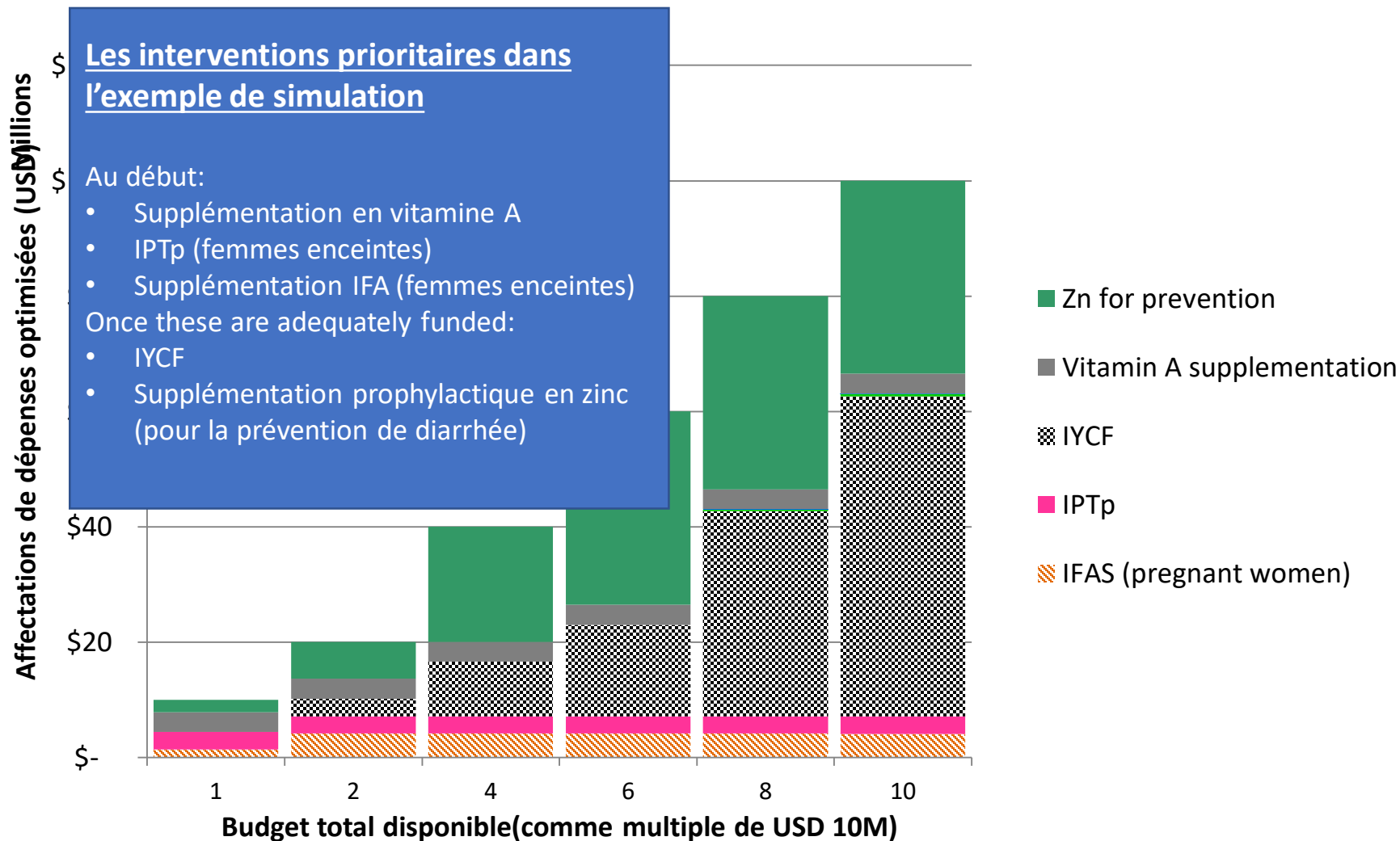
## Affectations des dépenses optimisées pour minimiser la prévalence d'anémie



# Un exemple d'optimisation: maximiser le nombre d'enfants vivants et non-retardés



## Optimisé pour maximiser le nombre d'enfants vivants et non-retardés



# Comment Optima Nutrition aide avec les choix de programmation



- Il existe plusieurs manières de sélectionner les meilleures interventions pour un programme de nutrition spécifique
- Premièrement, il est important d'engager avec planificateurs de la nutrition pour déterminer quelles interventions sont réalisables:
- Quelles interventions sont déjà mise en oeuvre dans un pays donné, quelles interventions peuvent être mise en oeuvre et quelles interventions sont peu probable d'être mise en oeuvre.
- Deuxièmement, les objectifs stratégiques de plans de nutrition nationales et de santé et les interventions peuvent définir les résultats qui devraient être importants.
  - Le plan stratégique de nutrition nationale peut prioriser la réduction du retard de croissance par rapport à l'anémie.

# Comment Optima Nutrition aide avec les choix de programmation



- Troisièmement, l'objectif peut être créé en utilisant des combinaisons de résultats:
- Maximiser des enfants vivants, non retardés, non-anémiques et qui ne souffrent pas du gaspillage alimentaire
- Minimiser la somme des décès maternels et infantiles
- Quatrièmement, il est recommandé que pour un paramètre donné plusieurs fonctions différentes soient testées:
- Quelles sont les interventions qui sont "optimales" pour les choix multiples de l'objectif?
- Quelles interventions peuvent être supprimées parce qu'elles sont rarement ou jamais considérées optimales?



- Regardez la feuille de travail



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Optimisation et la fonction objectif (continuation)

Cinquième journée - Première session

*In partnership with*







- Dans la session précédente ont discuté comment exécuter les optimisations dans le modèle d'Optima Nutrition et comment interpréter les résultats
- Dans cette session on apprendra à créer des fonctions objectifs plus complexes
- À la fin de ce module et les exercices vous devriez être capable de:
  - Comprendre ce qu'une fonction objectif
  - Définir les ponderations appropriées pour les fonctions objectif
  - Créer des fonctions objectifs pondérées dans l'interface graphique utilisateur



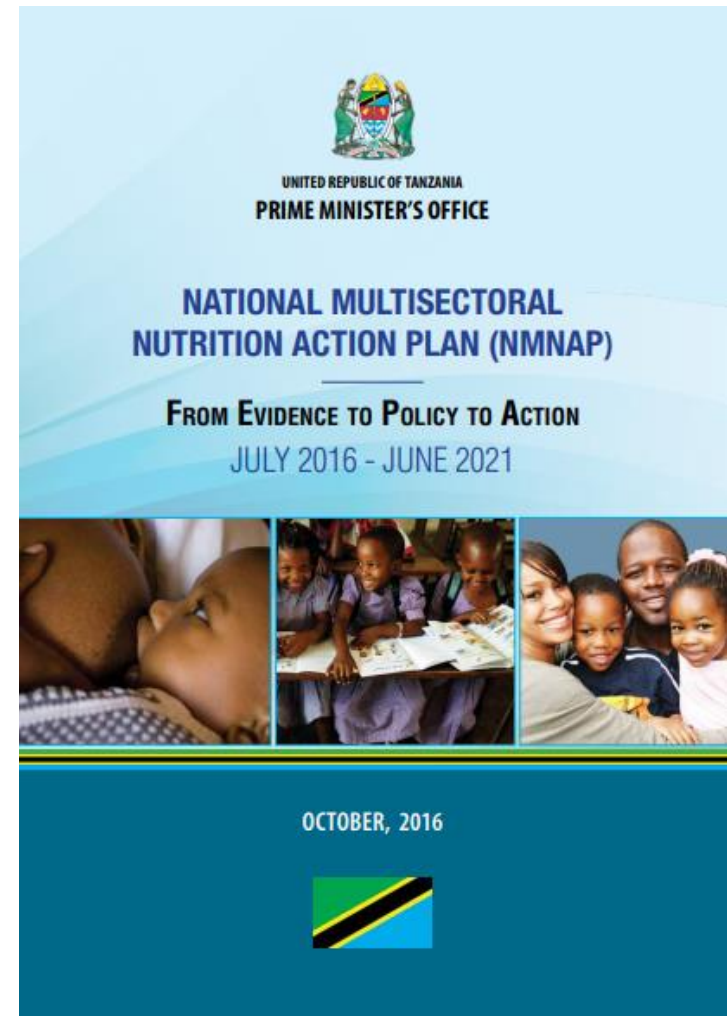
- Il est possible d'attribuer des poids à des résultats particuliers
- “Poids” sont des numéros qui sont utilisés pour attribuer une importance relative sur tout les résultats du modèle
  - Par exemple, nous sommes plus concernés par le retard de croissance que par l'anémie donc nous pouvons attacher plus d'importance au retard de croissance.
  - Il est possible de minimiser plusieurs résultats dans le modèle. Par exemple pour quelques facteurs X et Y, minimisez:

*X \* nombre de décès infantiles + Y \* nombre d'enfants retardés*

# Exemple: Plan d'action de nutrition en Tanzanie



- En cas de doute sur ce qui est “mieux”, les stratégies nationales de nutrition peuvent fournir des indications.
- Par exemple, le plan d'action de nutrition en Tanzanie comprend:
  - Réduire la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans de 34% en 2015 à 28% en 2021
  - Réduire la prévalence d'anémie chez les enfants de 57% en 2015 à 50% en 2021
  - Maintenir la prévalence du gaspillage chez les enfants de moins de 5 ans à < 5%
- Ceci peut nous aider à pondérer les résultats



# Exemple: Plan d'action de nutrition en Tanzanie



- Pour être le plus proche des objectifs, nous avons besoin d'inclure des pondérations pour des enfants anémiques et retardés
- Suggestion:
  - Les objectifs de NMNAP vise avoir des réductions égales du retard de la croissance et de l'anémie
  - En Tanzanie il coût trois fois plus cher prévenir un cas du retard de croissance qu'un cas d'anémie (determiné par l'utilisation du modèle)
  - Donc on veut utiliser les pondérations de sorte qu'un cas du retard de croissance évité, compte pour 3.37 cas d'anémie évité
  - Utilisez un objectif pour maximiser:  
*3.37 \* des enfants vivants et non-retardés + des enfants vivants et non-anémiques*  
MAIS, la prévalence du gaspillage doit rester sous 5%. Nous voulons donc trouver une allocation budgétaire qui maximise:  
***3.37 \* des enfants vivants et non-retardés + des enfants vivants et non-anémiques – si les enfants qui souffrent du gaspillage alimentaire est 1,000,000,000 >5%***

# Exercice



- Régardez la feuille de travail





2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Analyse géospatiale

Cinquième journée -Deuxième session

*In partnership with*



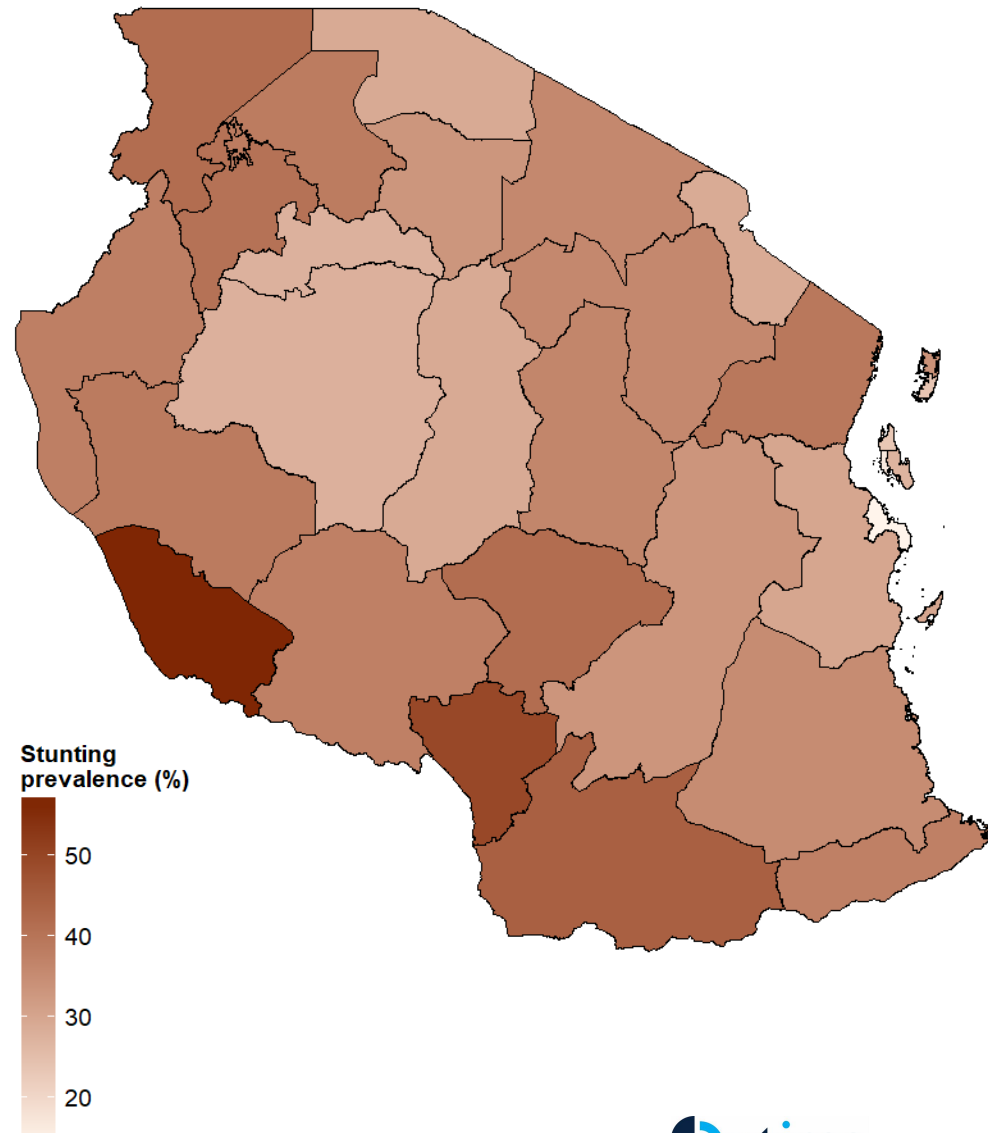




- Les sessions précédentes ont discuté de tous les éléments essentiels d'une analyse au niveau national en utilisant Optima Nutrition
- Cette session discutera comment Optima Nutrition peut être utilisé pour faire des analyses sous-nationales
- À la fin de ce module et les exercices vous devriez être capable de:
  - Comprendre le besoin d'analyse géospatiale
  - Sélectionner une résolution géographique appropriée
  - Comprendre les différents types d'optimisations géospatiales
  - Être capable d'effectuer des optimisations géospatiales et programmatiques dans l'interface graphique



- Le fardeau de la malnutrition peut varier de façon significative dans des différentes parties d'un pays
- Les décideurs devront peut-être décider combien d'argent il faut dépenser aux différentes régions
- Ces décisions sont souvent prises en fonction du nombre des personnes qui habitent dans des différentes régions.
  - **Cependant ceci n'est pas nécessairement l'allocation de ressources la plus efficace**
  - **Donc il est nécessaire de considérer des analyses**



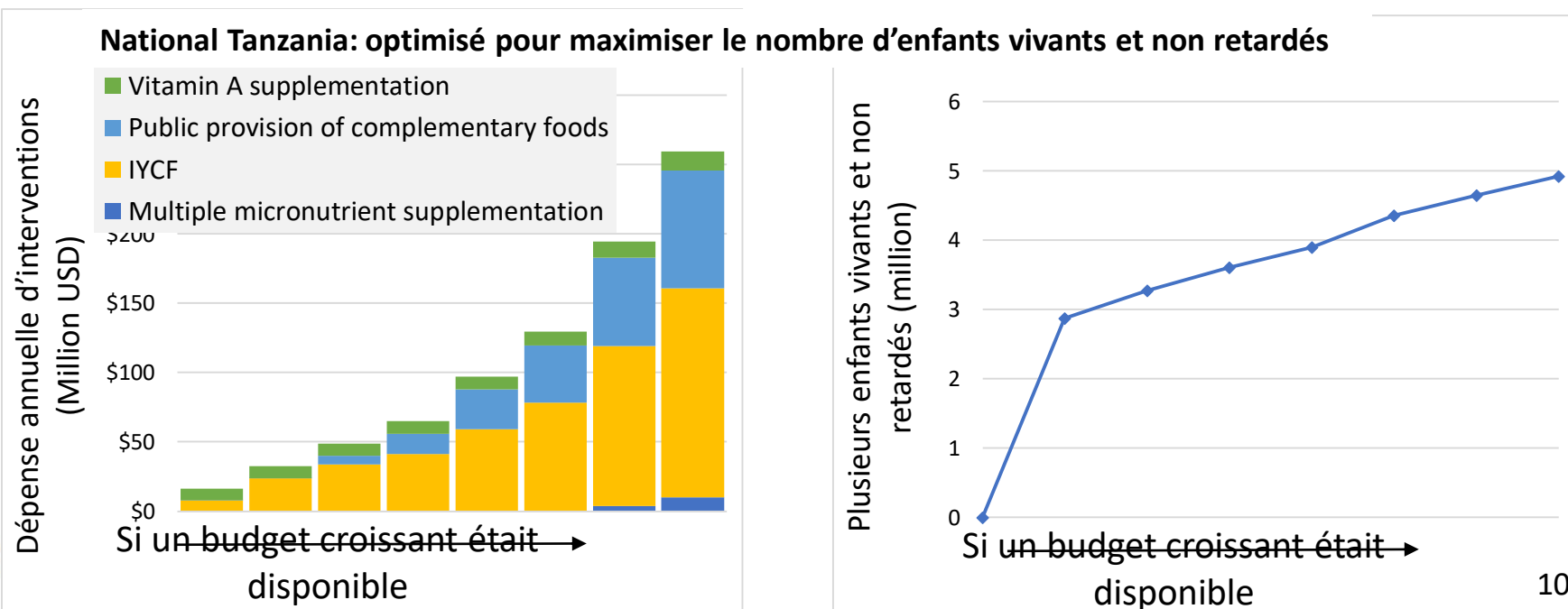


- La granularité d'une analyse sous-nationale doit être déterminé par la disponibilité des données
- Souvent quand les données manquent les estimations nationales doivent être utilisées donc un perçage aux niveaux plus précis ne mènera à une meilleure compréhension.
- Après avoir choisi les régions, certaines contraintes doivent être considérées dans chaque région et entre les régions.
- Est-ce qu'il y a des interventions fixées entre chaque région?  
(i.e. elles ne peuvent pas être entièrement ou partiellement remboursées)
  - Dans toutes les régions: le montant total du financement est-il mobile entre les régions? Par exemple, si des régions individuelles financent leur propre financement aux interventions nutritionnelles il est peu probable qu'elles soutiendront des interventions dans d'autres états.
  - Y-a-t-il des fonds supplémentaires disponibles?
  - Quelle est la fonction objectif? Est-elle la même dans toutes les régions?

# Escalier d'investissement dans chaque région



- Pour chaque région, un “escalier d'investissement” peut être produit
- C'est l'impact qui peut être atteint pour une gamme de financements différents
  - L'impact peut être mesuré comme la valeur de la fonction objectif, par exemple le nombre total d'enfants vivants et non retardés qui pourrait être atteint avec 10 million de dollars, 25 million de dollars, etc.
- Pour chaque région, une courbe d'impact budgétaire peut être tracée (à droite)
  - Les valeurs X sont la quantité disponible; le valeurs Y sont l'impact possible

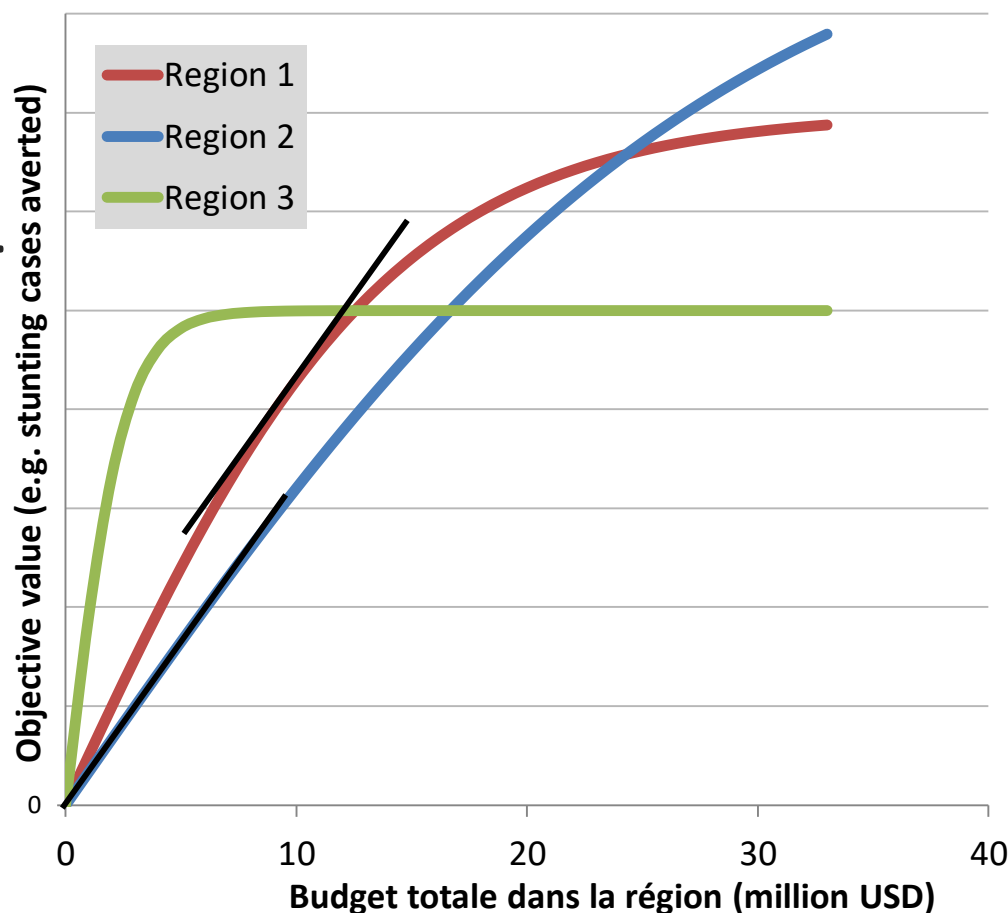


# Comparison des courbes budgétaires parmi les régions



16552

- Lorsque les courbes budgétaires d'impact pour chaque région sont comparées nous pouvons voir où on trouve le meilleur rapport/qualité/prix.
- Par exemple les premiers 4.5 millions USD auraient le meilleur coût par résultat dans la région 3.
- Les prochains 8 millions USD sont mieux dépensés dans la région 1
- Après ceci, le coût par résultat (ligne de tangente noire) devient pire que dans la région



# Exemple: Analyse géospatiale



**OBJECTIF 1:** Estimer l'impact d'une optimisation de dépenses de nutrition dans 22 régions sélectionnées en Tanzanie

**OBJECTIF 2:** Estimer l'impact d'un investissement supplémentaire de 200 million USD dans la nutrition en Tanzanie (durant la période 2019-2025) si optimisé géographiquement à travers le 22 régions sélectionnées dans chaque région. Les scénarios ci-dessous étaient prévus pour la période 2019-2025:

Scénario	Budget totale	Optimisation du programme	Répartition géographique des fonds supplémentaires
1a	Les dépenses estimées pour 2017	--	--
1b	Les dépenses estimées pour 2017	Financement existant	--
2a	Les dépenses estimées pour 2017 <b>+33 millions USD par an</b>	Juste financement supplémentaire	Optimisée parmi les régions
2b	Les dépenses estimées pour 2017 <b>+33 millions USD par an</b>	Tout le financement (existant + supplémentaire)	Per capita
	Les dépenses estimées pour 2017		Optimisée parmi les



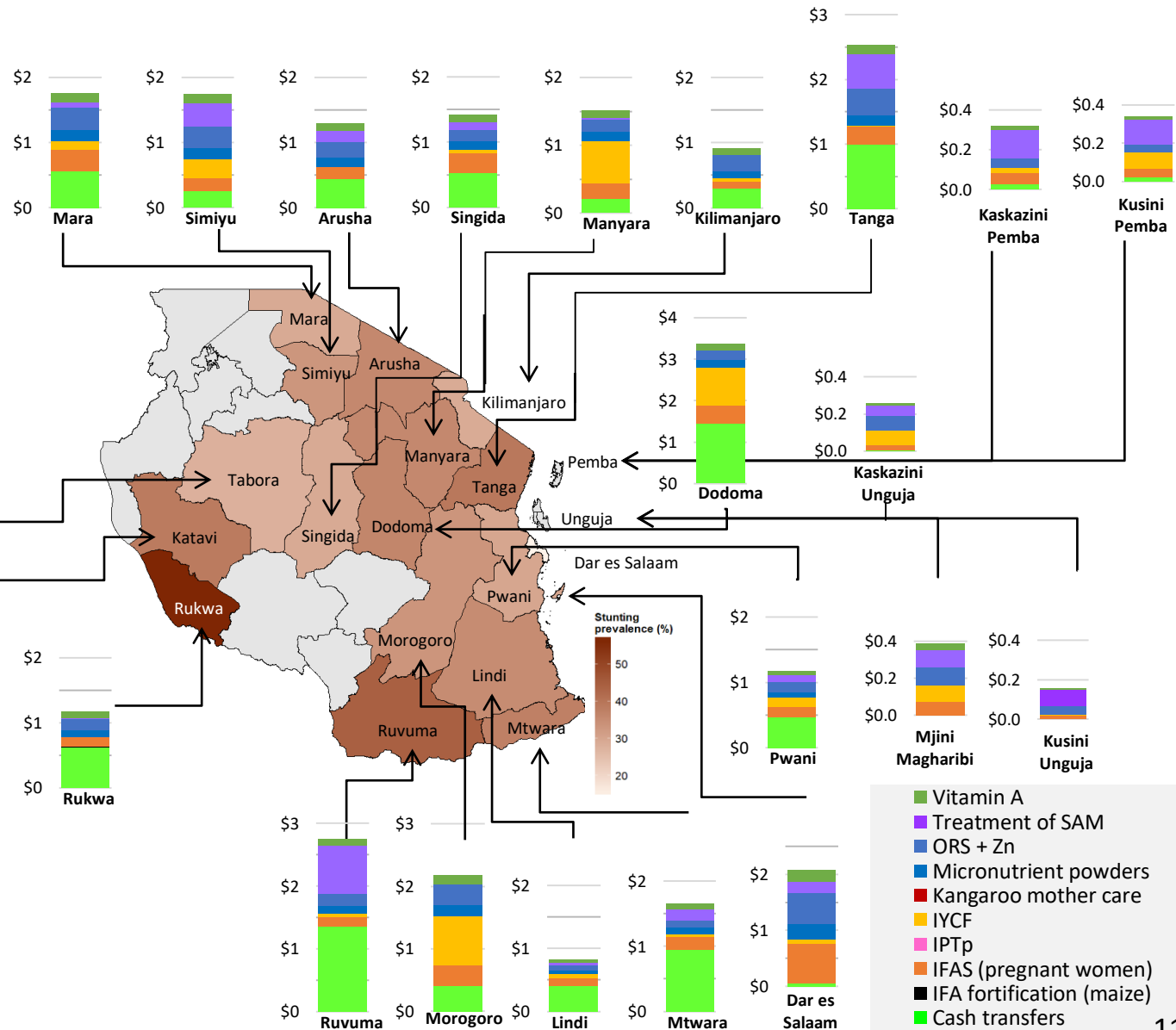
# 1a) Les dépenses estimées pour 2017



**Projections:**  
 Les dépenses de 2017 dans les 22 régions ont été estimées à 31 millions de dollars par an, en fonction des couvertures d'intervention et des coûts unitaires.  
 Si on continue avec ce budget entre les années 2019-2025, cela a été estimé à conduire à:  
 5 092 000 enfants vivants et en bonne santé  
 1 064 000 décès d'enfants  
 3 765 000 enfants présentant un retard de croissance (prévalence de 29,6% chez les moins de 5 ans)

51% de prévalence de l'anémie chez les moins de 5 ans  
 Prévalence de 4,68% de 5 ans

Financement de l'allocation estimé en 2017 (million USD)





# 1b) Les dépenses optimisées et de programme

**Impact** (comparé aux dépenses en

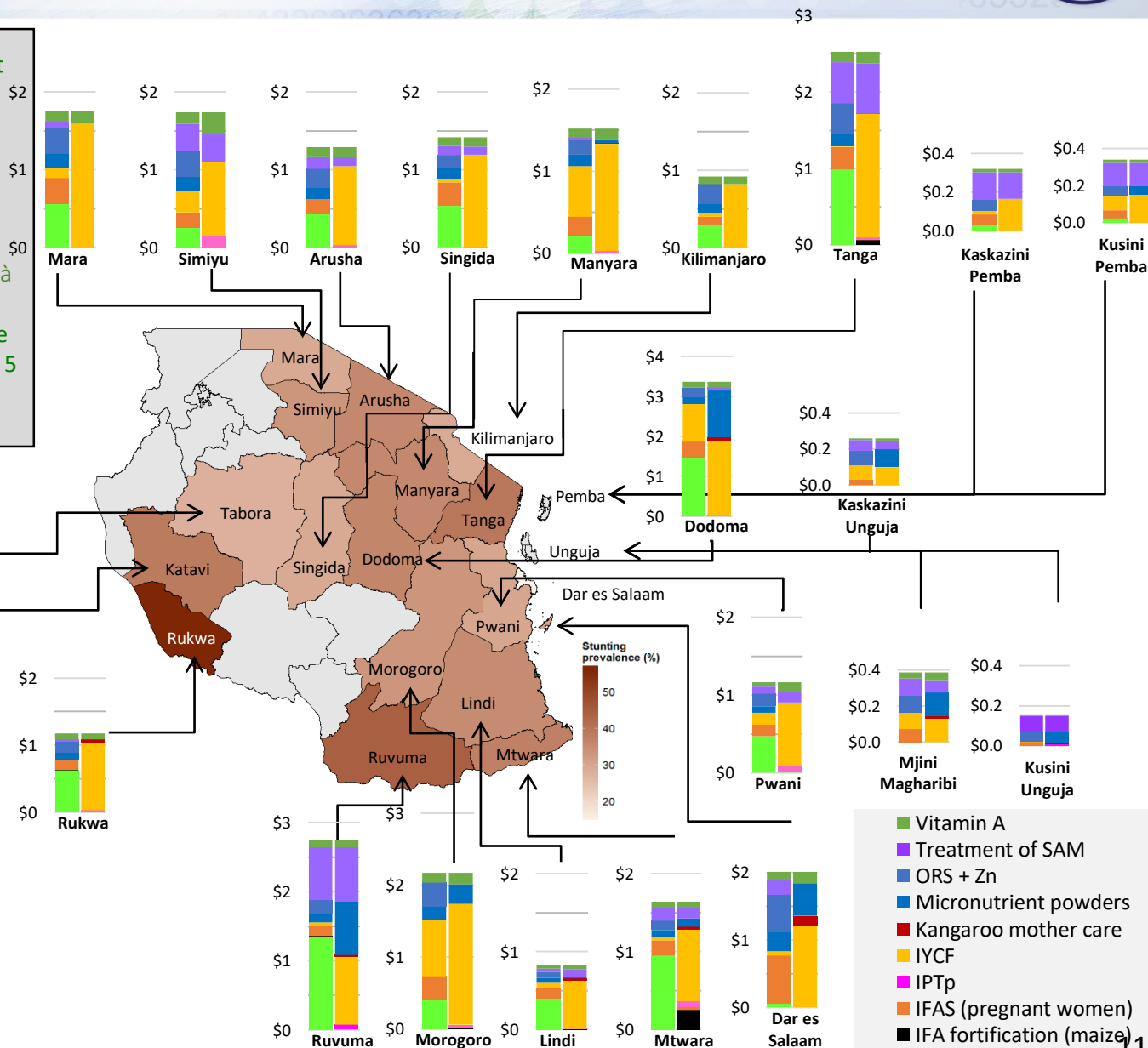
2017, 2019-2025):

- 231,000 (5%) autres enfants vivants et en bonne santé
- 32,500 (3.1%) moins de décès d'enfants
- 246,000 (6.5%) enfants non-retardés
- 11.1% Réduction relative de la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (de 29.6% à 26.3%)
- 3% Réduction relative de la prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans (de 51% à 49%)
- 0.3% Réduction relative de la

prévalence du gaspillage chez les enfants de moins de 5 ans (de 8% à 4.67%)

Financement de l'allocation estimé en 2017 (million USD)

Optimised for NMNAP



# de manière optimale dans toutes les régions; seulement les fonds supplémentaires sont optimisées



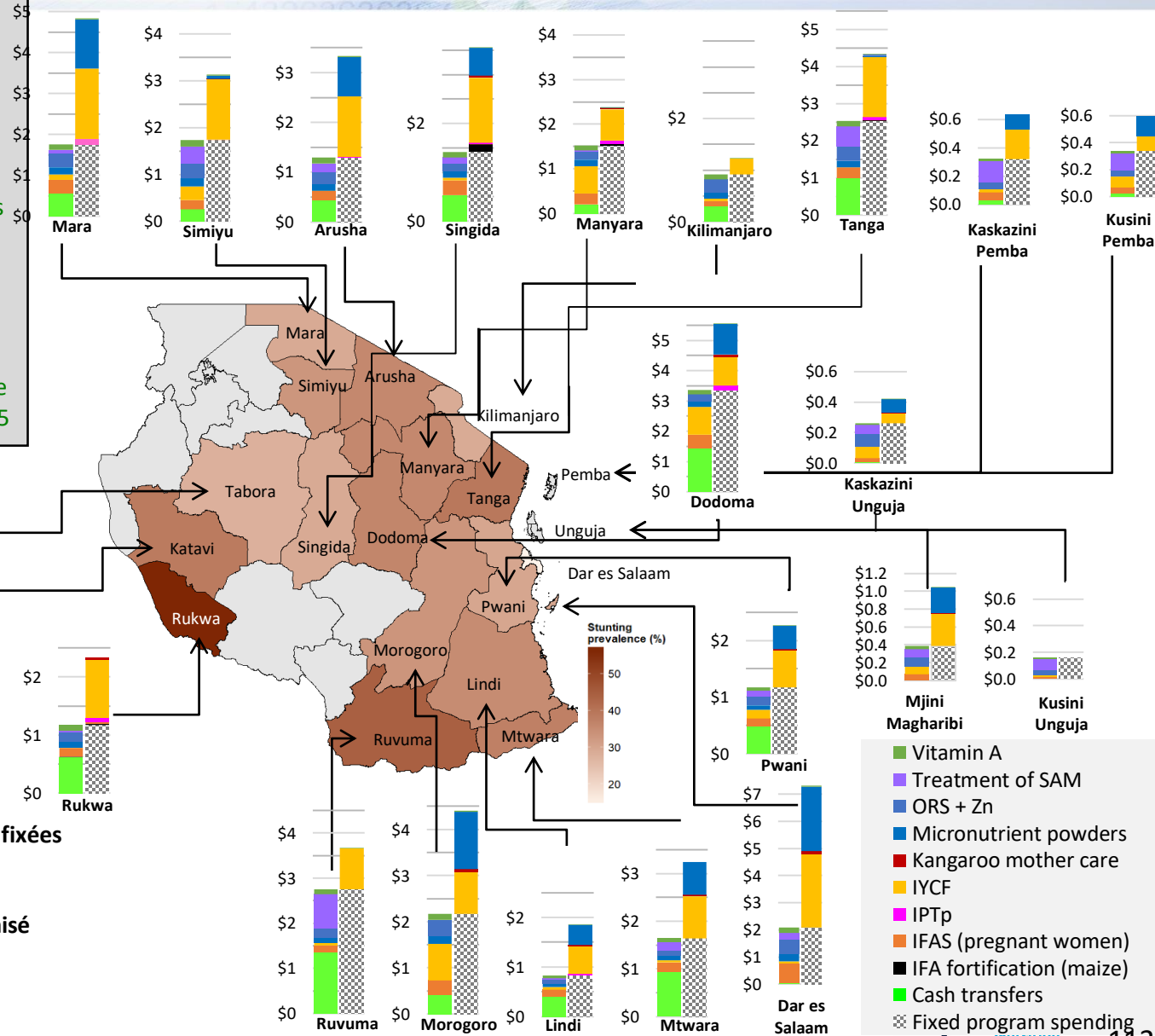
**Impact** (comparé aux dépenses en 2017, 2019-2025):

- 484,000 (10%) autres enfants vivants et en bonne santé
- 67,900 (6.4%) moins de décès d'enfants
- 311,000 (8.3%) plus d'enfants non-retardés
- 14.6% Réduction relative de la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (de 29.6% à 25.3%)
- 15% Réduction relative de la prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans (de 51% à 43%)
- 1.1% Réduction relative de la prévalence du gaspillage chez les enfants de moins de 5 ans (de 4.68% à 4.65%)

Financement d'allocation estimé en 2017 (million USD)

Financement d'allocation estimé en 2017 (million USD)

Dépenses courantes sont fixées mais le financement supplémentaire est géographiquement optimisé pour NMNAP



# 2b) Un montant supplémentaire de 33 millions de dollars par an distribué de manière per capita, tout l'argent est optimisé par le programme

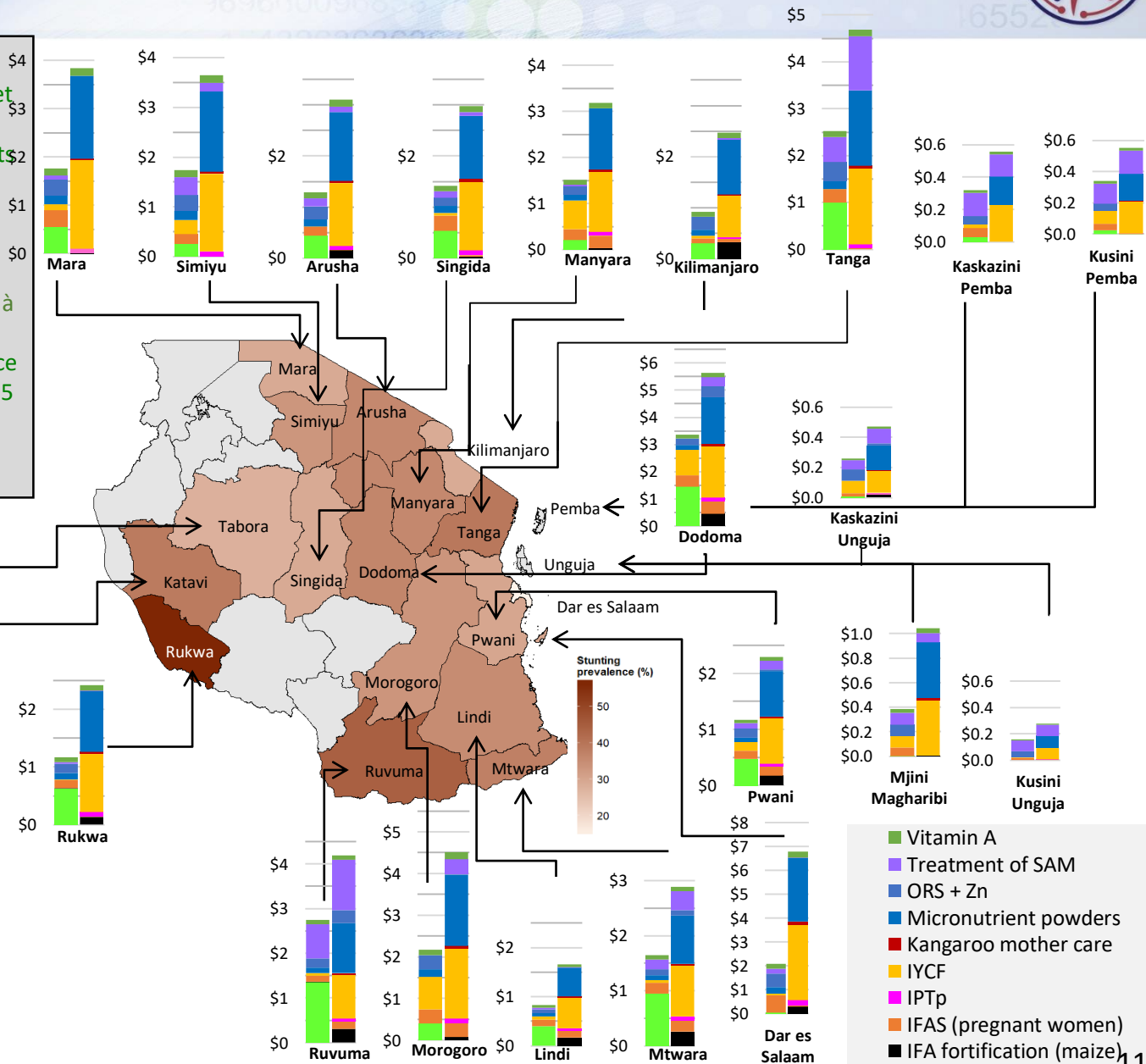


## Impact (Comparé aux dépenses en

- 2017, 2019-2025):
- 657,000 (13%) autres enfants vivants et en bonne santé
  - 75,700 (7.1%) moins de décès d'enfants
  - 321,000 (8.5%) plus d'enfants non-retardés
  - 15.2% Réduction relative de la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (de 29.6% à 25.1%)
  - 27% Réduction relative de la prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans (de 51% à 37%)
  - 1.3% Réduction relative de la prévalence du gaspillage chez les enfants de moins de 5 ans (de 4.62% à 4.62%)

Financement d'allocation estimé en 2017 (million USD)

Le financement supplémentaire est distribué per capita; tout le financement est optimisé pour



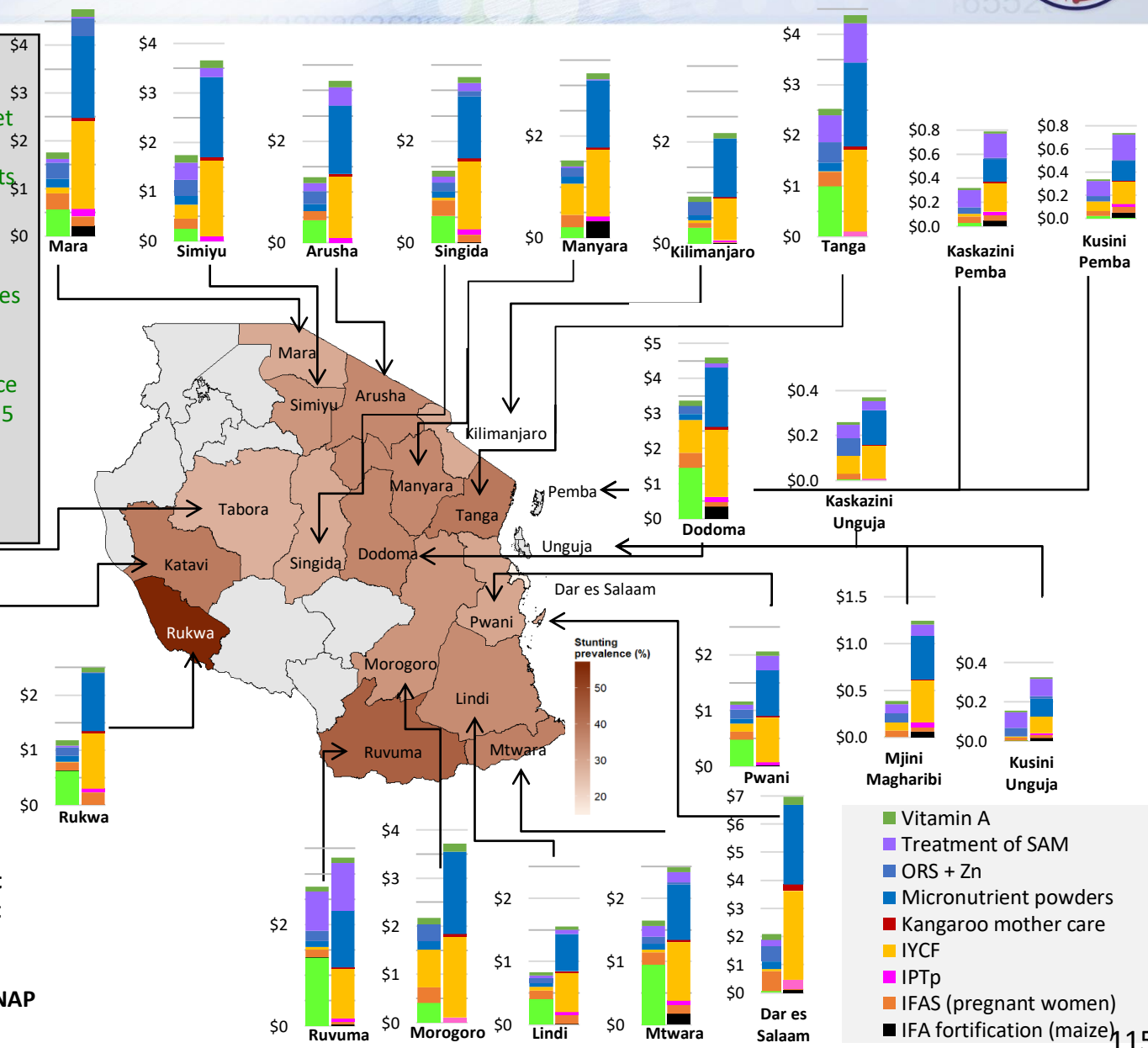
# 2c) Un montant supplémentaire de 33 millions de dollars par an distribué à travers toutes les régions tout l'argent est optimisé par le programme



- Impact** (comparé aux dépenses en 2017, 2019-2025):
- 663,000 (13%) autres enfants vivants et en bonne santé
  - 81,000 (7.6%) moins de décès d'enfants
  - 322,000 (8.5%) plus d'enfants non retardés
  - 15.2% Réduction relative de la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (de 29.6% à 25.1%)
  - 27% Réduction relative de la prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans (de 51% à 37%)
  - 1.3% Réductions relatives de la prévalence du gaspillage chez les enfants de moins de 5 ans (de 4.7% à 4.62%)

Financement d'allocation estimé en 2017 (million USD)

Le financement supplémentaire est géographiquement optimisé; tout le financement est optimisé pour NMNAP



# Projected impact of scenarios (over 22 regions)



Scénario			Augmentation d'enfants en bonne santé(2019-2025)	Réduction du nombre des enfants retardés (2019-2025)	Réduction de décès d'enfants (2019-2025)	Réduction relative de la prévalence en 2025 :		
Budget totale	Optimisation du programme	Allocation du financement supplémentaire géographique				Retard de croissance	Gaspillage	Anémie
Les dépenses estimées pour 2017	Financement existant	--	231,000 (5%)	246,000 (6.5%)	32,500 (3.1%)	11.1%	0.3%	3%
Les dépenses estimées pour 2017 <b>+33 millions USD par an</b>	Uniquement le financement supplémentaire	Optimisée à travers toutes les régions	484,000 (10%)	311,000 (8.3%)	67,900 (6.4%)	14.6%	1.1%	15%
Les dépenses estimées pour 2017 <b>+33 millions USD par an</b>	Tout le financement (existant + supplémentaire)	Per capita	657,000 (13%)	321,000 (8.5%)	75,700 (7.1%)	15.2%	1.3%	27%

\*Autres enfants vivants, non-anémiques, non retardés et qui ne souffrent pas du gaspillage alimentaire qui quittent le





- La supplémentation en Vitamine A, IYCF et poudres de micronutriments ont été les interventions le plus efficaces pour atteindre les objectifs de NMNAP
- Des gains relativement grands peuvent être possibles en optimisant le financement existant
- Pour la plupart des régions, le financement existant était suffisant pour la mise en échelle des interventions d'impact les plus élevées
- Financement supplémentaire doit être alloué pour assurer une couverture élevée des interventions de la supplémentation en vitamine A, IYCF et des poudres de micronutriments dans toutes les régions
- La distribution optimale du financement supplémentaire était similaire à la distribution per capita
- La couverture adéquate des trois interventions ayant le plus d'impact dans toutes les régions était une plus grande priorité que les gains croissants des affectations des fonds

# Analyse géospatiale dans GUI



Optima Nutrition

Not secure | nutrition.ocds.co/#/login

My Stuff Work Other bookmarks

**Optima**  
Nutrition

Beta version 0.5.0 (2018-08-02)

## Login

User name

Password

Login

New user? [Register here](#)



- Regardez la feuille de travail



2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

# BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

## Continuation d'études individuelles de cas pays

Cinquième journée - Troisième session

*In partnership with*





- Régardez la feuille de travail