

# Répartition spatiale de multiples formes de malnutrition en Afrique de l'Ouest:

## Études de cas de quatre pays

**Septembre 2021**

Loty Diop, Research Analyst, IFPRI Dakar

Mara van den Bold, Senior Research Analyst, IFPRI Washington D.C.

Zhe Guo, Senior GIS Coordinator, IFPRI Washington D.C.

Roos Verstraeten, Research Coordinator Transform Nutrition West Africa, IFPRI Dakar

# Plan

1. [Contexte](#)
2. [Objectif](#)
3. [Méthodologie](#)
4. [Résultats](#)
  - [Burkina Faso](#)
  - [Ghana](#)
  - [Nigéria](#)
  - [Sénégal](#)
5. [Discussion](#)
6. [Méthodologie détaillée](#)

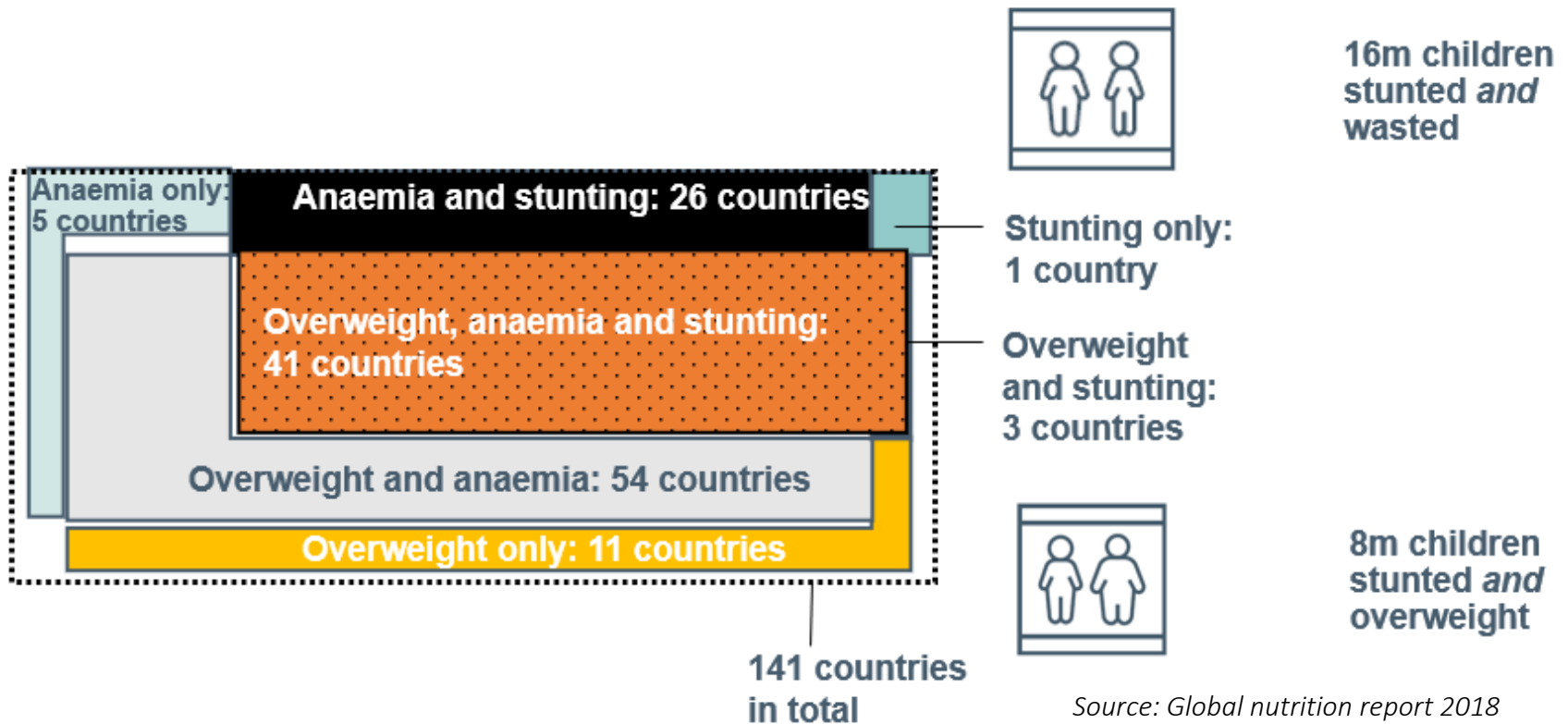


# 1 – Contexte

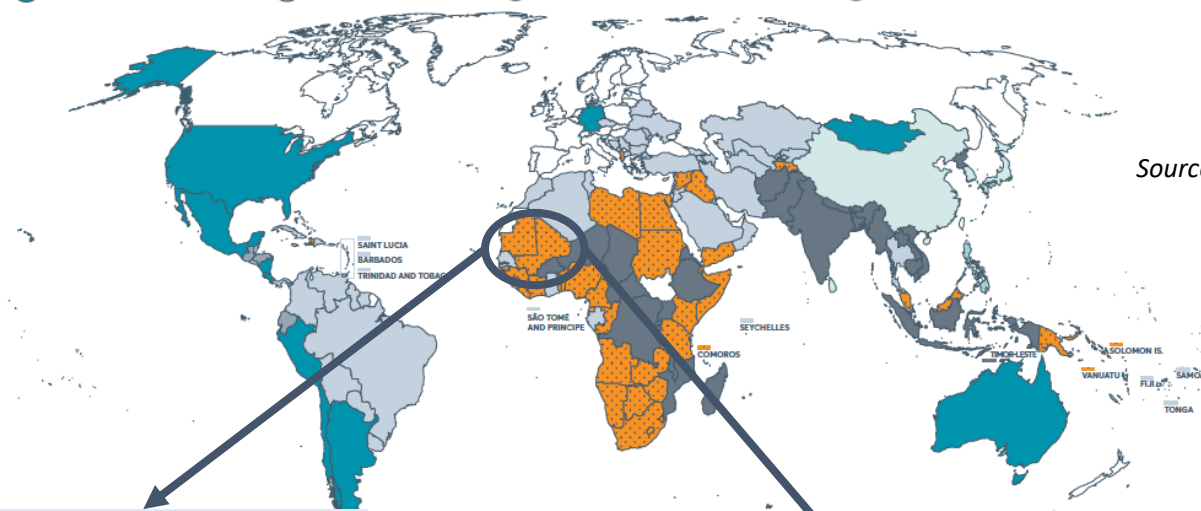
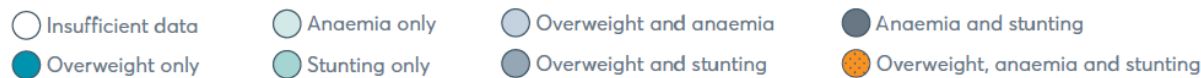
# La « nouvelle réalité nutritionnelle » : des taux élevés et persistants de sous-nutrition et des taux croissants de surpoids/obésité



# Nombre de pays confrontés à des fardeaux uniques ou multiples de malnutrition chez les enfants



La coexistence de différents types de malnutrition est devenue une norme : 88 % des pays sont confrontés à des fardeaux simultanés de malnutrition chez leurs enfants et leurs femmes adultes.

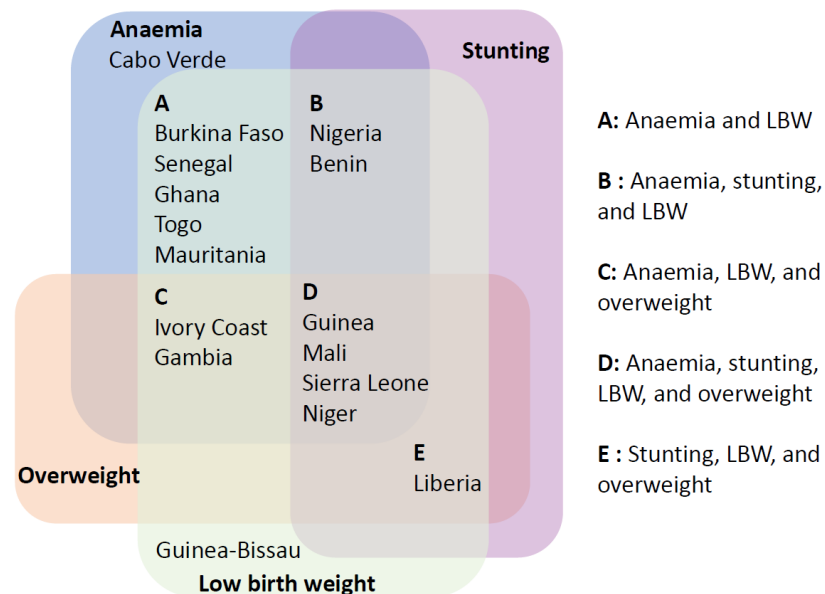


Source : Global Nutrition Report 2018

Le retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans coexiste avec l'anémie et le surpoids chez les femmes adultes.

Fardeaux multiples chez les enfants de moins de cinq ans

L'Afrique de l'Ouest est l'une des nombreuses régions confrontées à un double fardeau croissant de malnutrition.

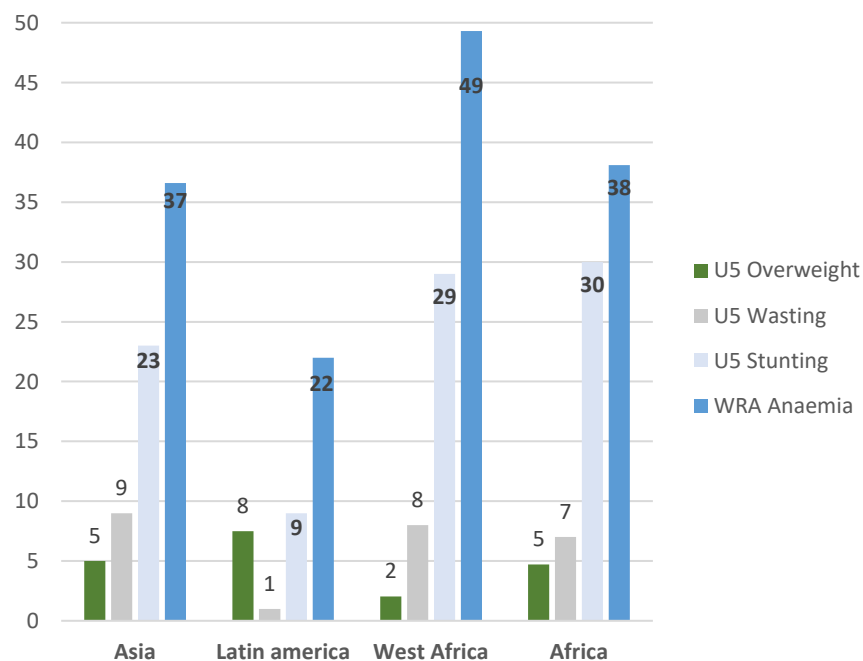


Low birth weight

Source : Transform Nutrition West Africa 2019

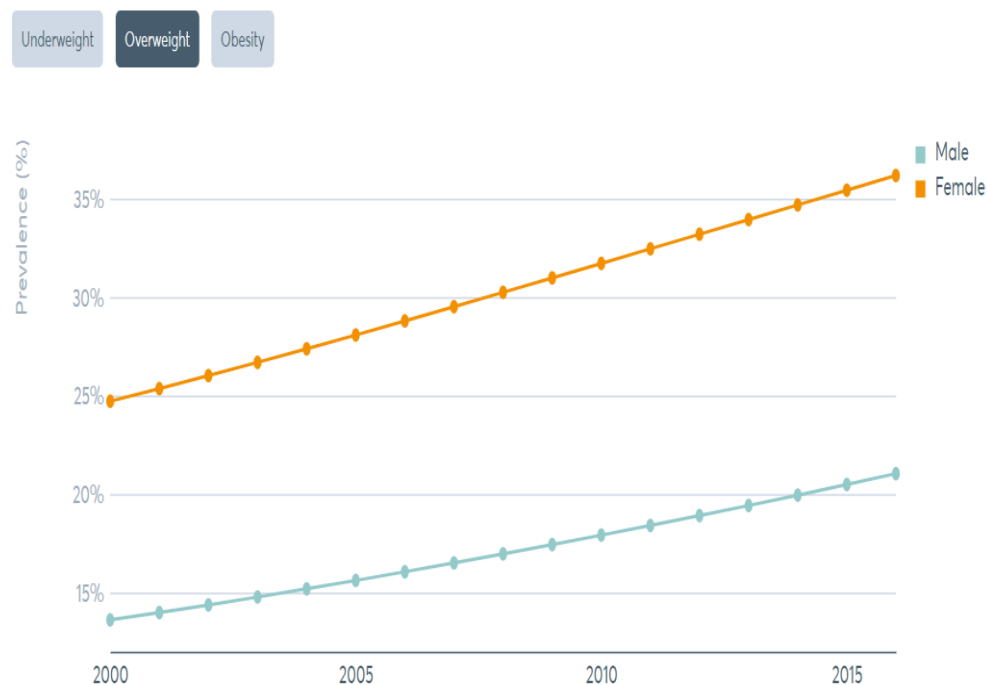
- Les pays d'Afrique de l'Ouest, tout en essayant toujours de lutter contre la sous-nutrition, constatent également une augmentation des taux de surpoids / obésité, en particulier chez les femmes en âge de procréer (FAP).
- Plusieurs de ces pays sont confrontés à un triple fardeau de retard de croissance infantile avec surpoids et anémie chez les femmes adultes, ainsi qu'à de multiples fardeaux de malnutrition chez les enfants de moins de cinq ans.

### Taux de malnutrition par région



Source: Transform Nutrition West Africa, inception report 2018

### Taux de surpoids chez les hommes et les femmes en Afrique de l'Ouest



Source: Global nutrition report 2020

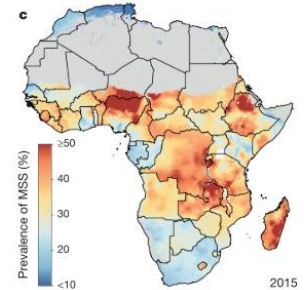
## 2 – Objectifs

(retour au [plan](#))

# Revue de la littérature

Les travaux antérieurs ayant examiné la répartition spatiale de multiples formes de malnutrition en Afrique subsaharienne ont:

- Cartographié la prévalence actuelle et prévue de plusieurs formes uniques de malnutrition chez les enfants de moins de cinq ans (U5) au niveau infranational en Afrique subsaharienne (Osgood-Zimmerman et al. 2015).
- Examiné les corrélations spatiales entre le surpoids et l'anémie chez les femmes en âge de procréer (FAP) et le retard de croissance chez U5; les associations entre l'urbanité et la présence d'une double charge chez le même individu ou dans le même ménage dans 30 pays d'Afrique subsaharienne (Jones et al. 2016).
- Analysé la répartition spatiale de la malnutrition infantile et leurs facteurs contextuels au Burkina Faso (Chuang 2019) et au Nigeria (Gayawan 2019)
- Examiné la corrélation spatiale entre l'anémie infantile et la malnutrition au Burkina Faso et au Mozambique (Adeyemi 2019)



Source: Osgood-Zimmerman et al. 2018, *Prevalence of stunting in children under five*

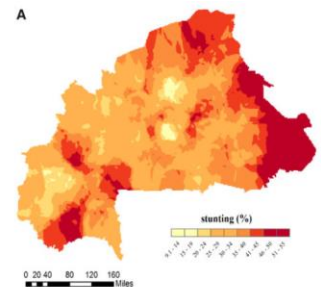


Fig. 1. (A) Stunting patterns in provinces of Burkina Faso. (1)

Source: Chuang et al. 2018. *Contextual Factors and Spatial Patterns of Childhood Malnutrition in Provinces of Burkina Faso*

# Objectifs principaux

- Combler le manque de données factuelles sur les multiples fardeaux de malnutrition dans 4 pays d'Afrique de l'Ouest : Burkina Faso, Ghana, Nigéria, Sénégal
- Appuyer l'élaboration de politiques et de programmes et l'orientation en vue d'une action à double fonction

## Contributions de cette étude

- Utilise les enquêtes DHS les plus récentes de 4 pays d'Afrique de l'Ouest pour assurer la comparabilité des méthodes et la bonne qualité des données.
- Analyse le regroupement spatial des formes de malnutrition dans 4 pays d'Afrique de l'Ouest et examine les cooccurrences qui se produisent dans la même communauté, chez un même individu ou dans la même ménage (paires mère-enfant).
- Identifier les facteurs du regroupement spatial de multiples fardeaux de malnutrition.

## 3 – Méthodologie

*(Il s'agit juste d'une brève présentation des étapes de l'analyse; veuillez consulter la section [methodologie](#) pour plus de détails)*

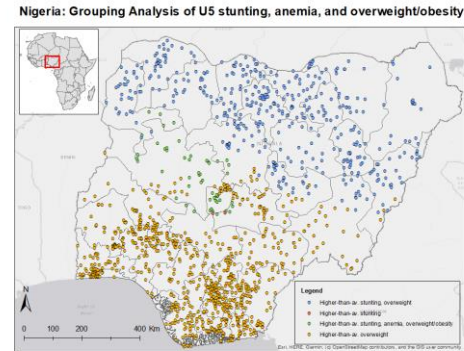
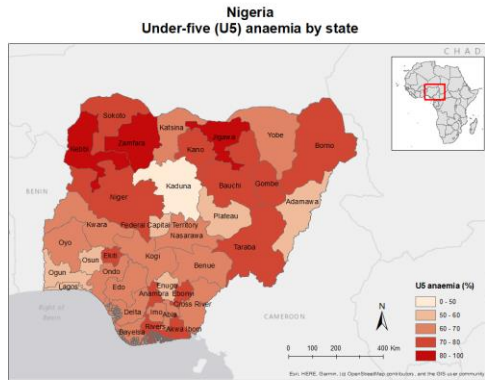
(retour au [plan](#))

# Méthodologie – *Etapes de l'analyse (1/2)*

Pour combler le manque de données probantes sur les multiples fardeaux de la malnutrition et soutenir l'élaboration de politiques et de programmes, cette étude a examiné, au Burkina Faso, au Nigéria, au Ghana et au Sénégal :

1. Les niveaux de prévalence des différents formes de malnutrition chez les femmes en âge de procréer (FAP) et les enfants de moins de cinq ans (U5) aux niveaux national et infranational (**cartes thématiques**)
2. Cooccurrence de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes communautés, les mêmes ménages (paires mère-enfant) et au sein du même individu (**Cartes thématiques**)
3. Là où les différentes formes de malnutrition se regroupent (**analyse des points chauds/interpolation spatiale et analyse de regroupement**)
4. Quels facteurs (ex., la pauvreté) entraînent le regroupement spatial de la cooccurrence de plusieurs formes de malnutrition (**Analyse de regression spatiale**)

# Méthodologie – Etapes de l'analyse (2/2)

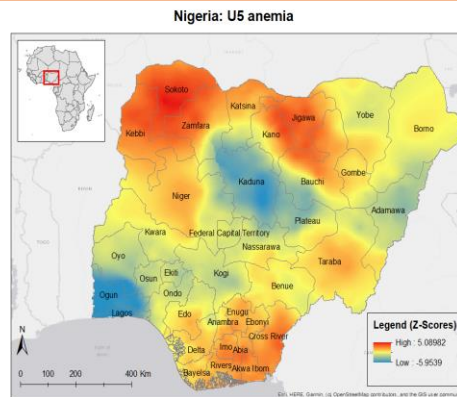


Cartes  
thématiques

Analyse des  
points chauds  
(résultats non présentés)  
& interpolation  
spatiale

Analyse de  
regroupement

Analyse de  
régression  
spatiale



# Méthodologie – Données et indicateurs utilisés pour cette analyse

Pays	Année d'enquête	Subdivision géographique la plus fine à laquelle l'enquête est représentative
Burkina Faso	2010	Région (n=13)
Ghana	2014	Région (n=10)
Nigeria	2018	Etat (n=37). District sénatorial (n=3) pour Kano et Lagos.
Sénégal	2019	Région (n=14)

Indicateur	Définition
Retard de croissance (U5) <sup>1</sup>	Taille pour âge en z-score (HAZ) < -2 écart-types (SD)
Anémie (U5) <sup>1,3</sup>	Hémoglobine (Hb) < 11.0 g/dL (110 g/l)
Surpoids/obésité (U5) <sup>1</sup>	Poids pour taille en z-score (WHZ) > 2 SDs
Sous-poids/maigreur (FAP) <sup>2,3</sup>	Indice poids-taille < 18.5 kg/m <sup>2</sup>
Anémie (FAP) <sup>2,3</sup>	Hb < 12.0 g/dL (120g/L)
Surpoids/obésité (FAP) <sup>2,3</sup>	Indice poids taille égale ou supérieur à 25 kg/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> U5 : enfants de moins de 5 ans

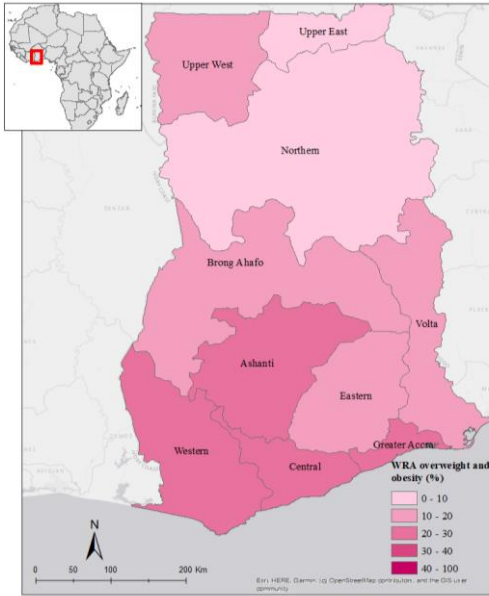
<sup>2</sup> FAP : Femme en âge de procréer

<sup>3</sup> Données sur l'anémie des moins de 5 ans et la malnutrition des FAP non collectées lors de l'EDS 2019

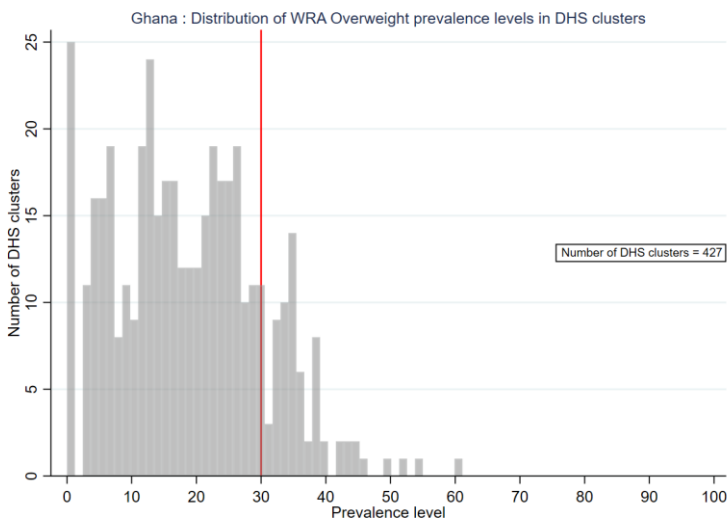
# 4 – Résultats

(retour au [plan](#))

# Comment comprendre ces résultats? (section [méthodologie](#) pour plus de détails)



**Carte thématique:** Représentation des niveaux de prévalence d'une certaine forme de malnutrition en utilisant différentes couleurs. Chaque couleur représente un niveau de prévalence spécifique. La légende indique le niveau de prévalence qui correspond à chaque couleur.

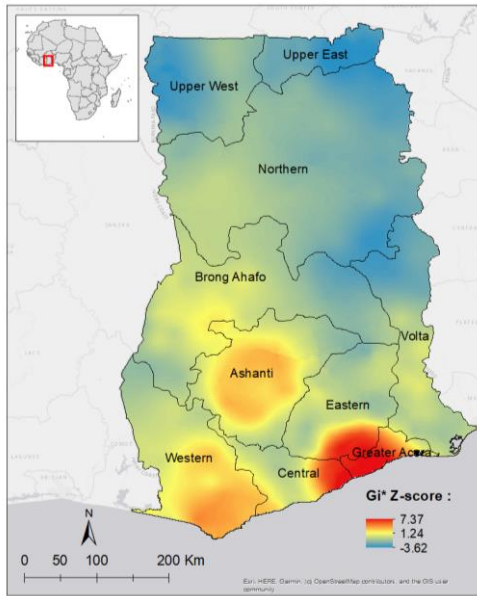


**Graphique de la distribution :** Représentation du nombre de clusters DHS ayant un certain de prévalence d'une forme unique ou multiple de malnutrition. La ligne verticale rouge représente le seuil indiquant un grave problème de santé publique.

Cela aide à comprendre l'étendue d'un problème et permet de voir les niveaux de prévalence qu'ont les clusters sur lesquels l'analyse des points chauds est basée.

# Comment comprendre ces résultats? (section [méthodologie](#) pour plus de détails)

- **Point chaud (ou hotspot):** Zone présentant un niveau de prévalence plus élevé que la moyenne d'une forme spécifique de malnutrition. Les niveaux de prévalence trouvés sont plus élevés que ce à quoi on devrait s'attendre si on avait une distribution aléatoire des événements. Ces zones nécessitent une attention particulière.
- **Point froid ou (coldspot):** Zone présentant un niveau de prévalence plus faible que la moyenne. L'analyse de la situation dans ces zones pourrait aider à comprendre comment résoudre le problème dans les zones où les valeurs sont plus élevées.



**Interpolation spatiale :** Ces cartes-ci résultent de l'interpolation spatiale des résultats de l'analyse des points chauds.

**Les zones rouges** représentent les points chauds et les **zones bleues** les points froids.

Les zones **jaunes** to **orange**s areas représentent les endroits où un regroupement spatial n'a pas été détecté. Cela signifie que la distribution des cas de malnutrition dans ces zones est aléatoire.

- **Analyse de regroupement:** permet d'examiner comment plusieurs types de malnutrition sont distribués dans la même zone. Les zones présentant des niveaux de prévalence similaires de plusieurs types de malnutrition sont regroupées, ce qui permet de voir quels types de malnutrition sont associés.

# Burkina Faso



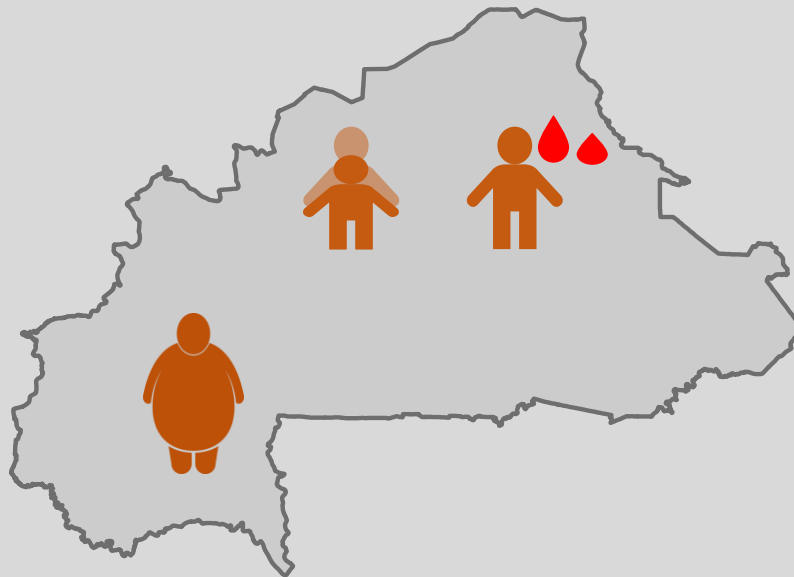
(retour au [plan](#))

# Résultats du Burkina Faso

Formes uniques de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans (U5) et les femmes en âge de procréer (FAP)	Analyse de regroupement
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Surpoids/obésité (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Sous-poids/Maigreur (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Surpoids/obésité (FAP)</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">U5: Retard de croissance, anémie &amp; surpoids/obésité</a></li> <li>- <a href="#">FAP: Sous-poids/maigreur; anémie &amp; surpoids/obésité</a></li> </ul>
Cooccurrences de différentes formes de malnutrition chez les U5 et FAP	Analyse de régression
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans les mêmes zones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">U5 : Retard de croissance, anémie &amp; surpoids/obésité</a></li> <li>- <a href="#">FAP : Sous-poids/Maigreur, anémie &amp; surpoids/obésité</a></li> </ul> </li> <li>• Dans les mêmes ménages (paires mère-enfant):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) + Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) + surpoids/obésité (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) + Anémie (FAP)</a></li> </ul> </li> <li>• Chez le même individu:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) + Anémie (U5)</a></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Anémie (U5) + Anémie (FAP)</a></li> <li>• <a href="#">Anémie (U5) + Surpoids/obésité (FAP)</a></li> <li>• <a href="#">Anémie (U5) + Retard de croissance (U5)</a></li> </ul>

# Formes uniques de malnutrition chez les U5

Retard de croissance - Anémie – Surpoids/obésité



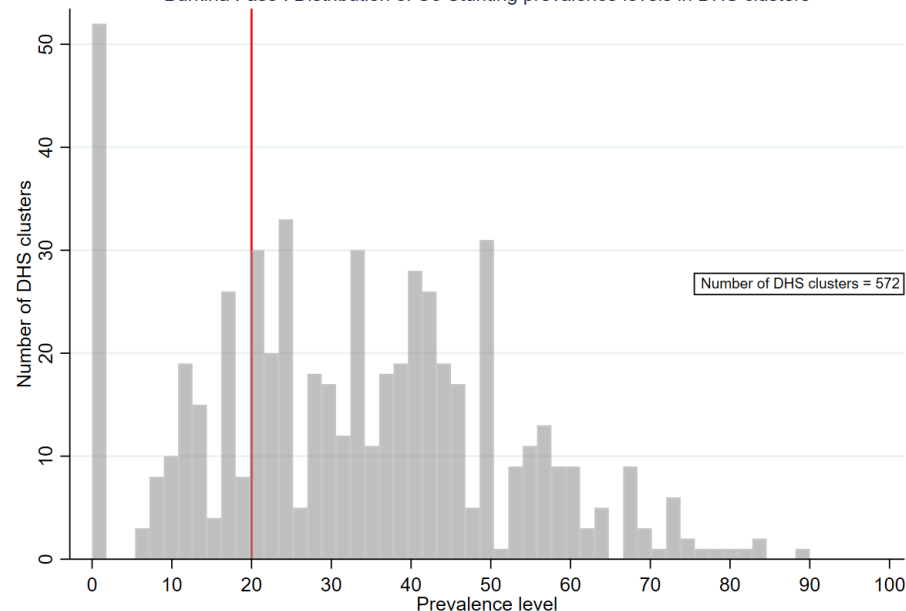
(retour aux [Résultats du Burkina Faso](#))



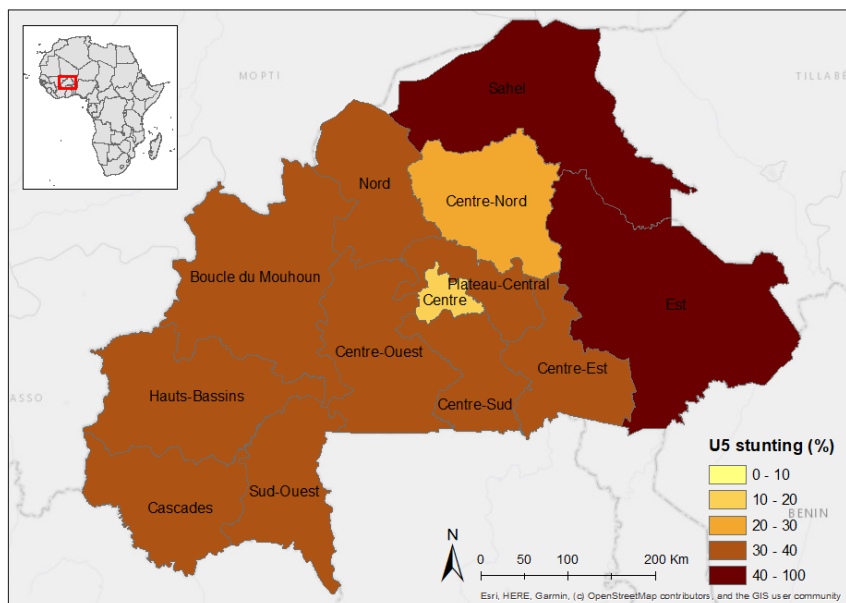
## Retard de croissance (U5)

La prévalence du retard de croissance est supérieure à 30% dans la majeure partie du pays et à plus de 40% dans les provinces du Sahel et de l'Est. Des points **chauds** prononcés se trouvent dans ces deux provinces, ainsi que dans les provinces des Cascades et du Sud-Ouest, et à la frontière des Hauts-Bassins et de la Boucle du Mouhoun, avec des points **froids** dans le Centre et le Centre-Nord ainsi que dans le reste des Hauts Bassins.

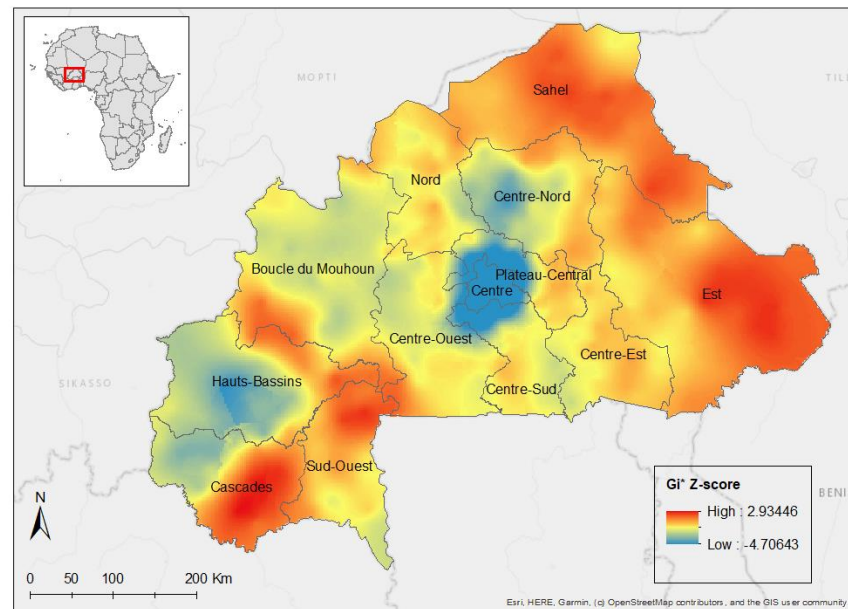
Burkina Faso : Distribution of U5 Stunting prevalence levels in DHS clusters



Burkina Faso – Retard de croissance (U5) par région



Burkina Faso – Points chauds/froids du retard de croissance (U5)

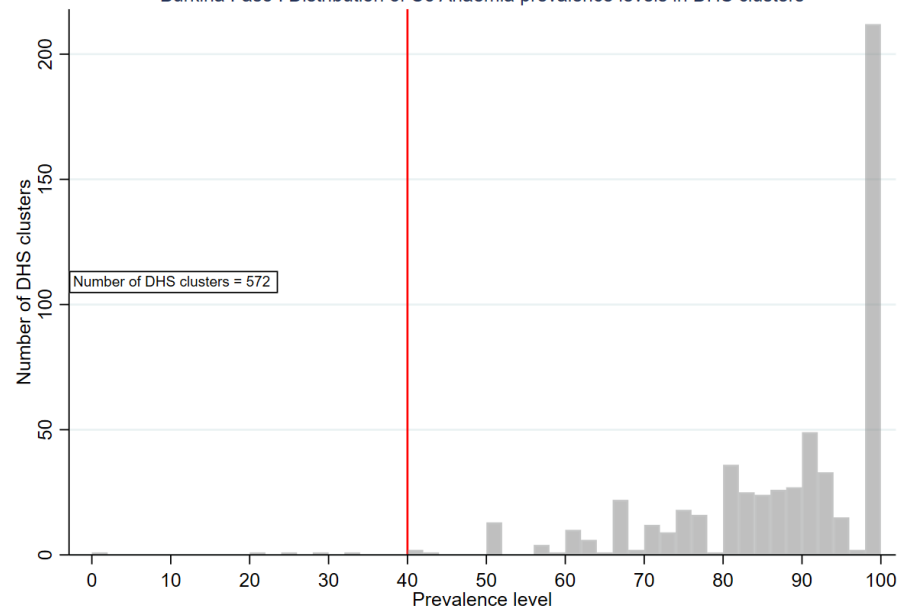




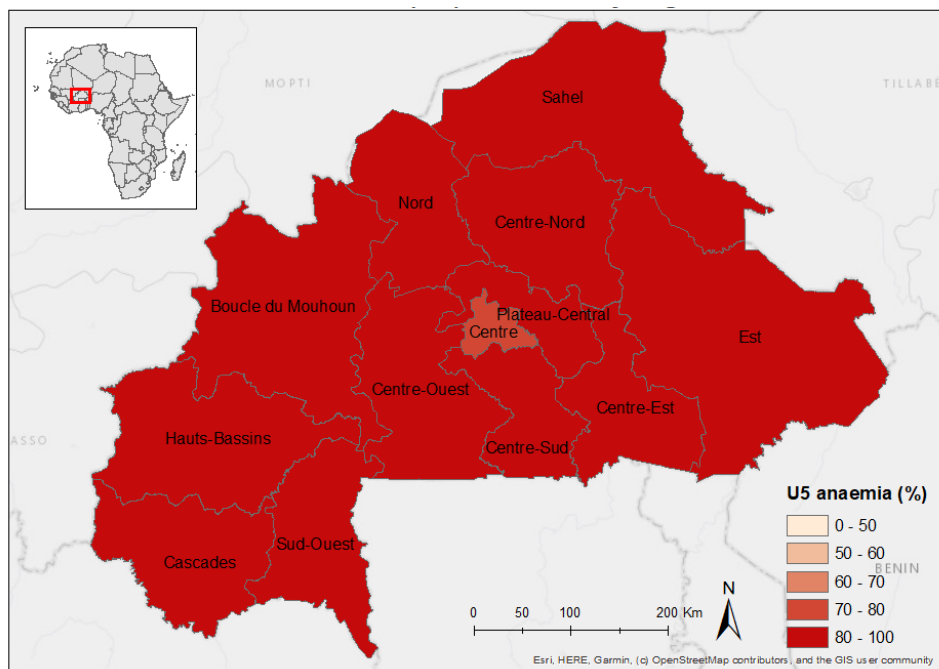
## Anémie (U5)

L'anémie chez les enfants est très élevée dans tout le pays : plus de 80 % dans toutes les provinces, sauf autour de la capitale au Centre. L'analyse des points chauds reflète cela, mais montre également des points **froids** particuliers dans les Haut-Bassins et autour des provinces du Centre et des points **chauds** dans la plupart du reste du pays.

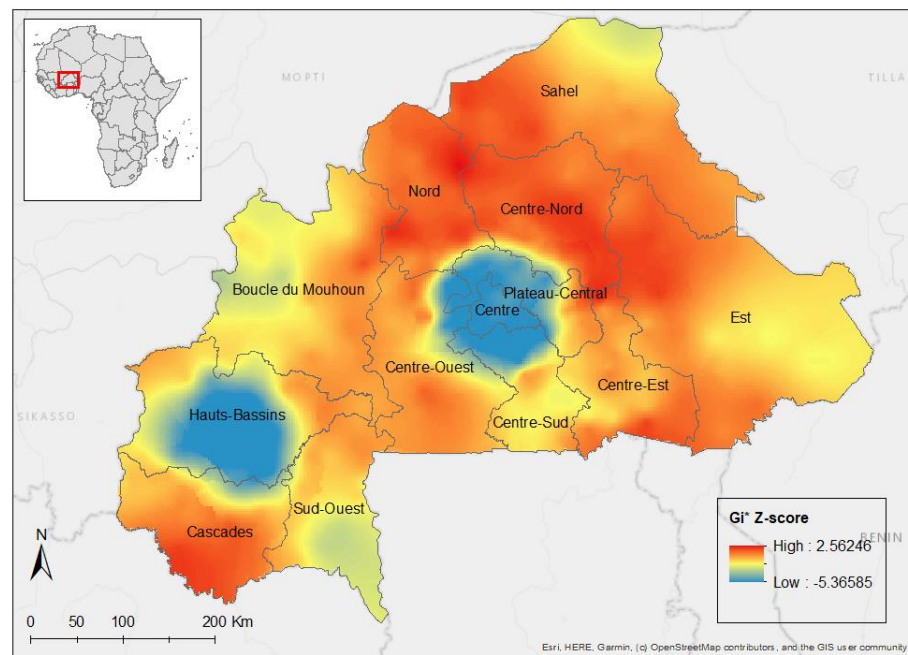
Burkina Faso : Distribution of U5 Anaemia prevalence levels in DHS clusters



Burkina Faso – Anémie (U5) par région



Burkina Faso – Points chauds/froids de l'anémie (U5)

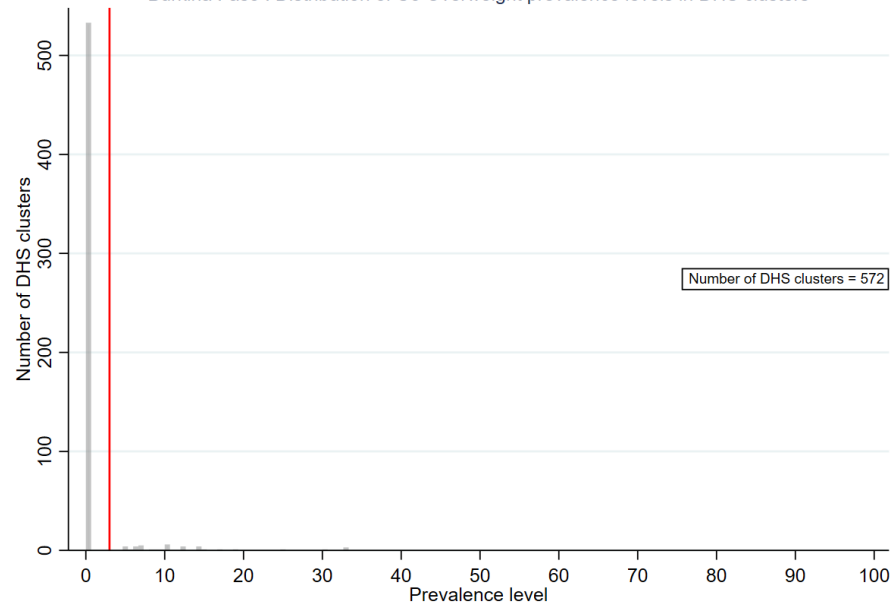




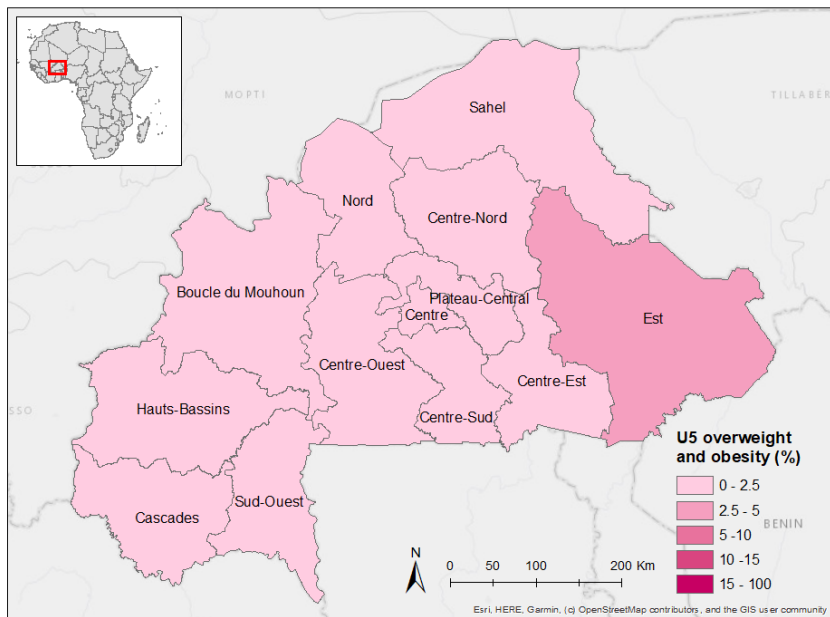
## Surpoids/obésité (U5)

Les taux de surpoids et d'obésité chez les enfants sont inférieurs à 2,5 % dans la majeure partie du pays, sauf dans la province de l'Est où les taux dépassent 5 %. Des points **chauds** sont détectés dans la province de l'Est ainsi que dans le Sud-Ouest et les Cascades, dans une moindre mesure.

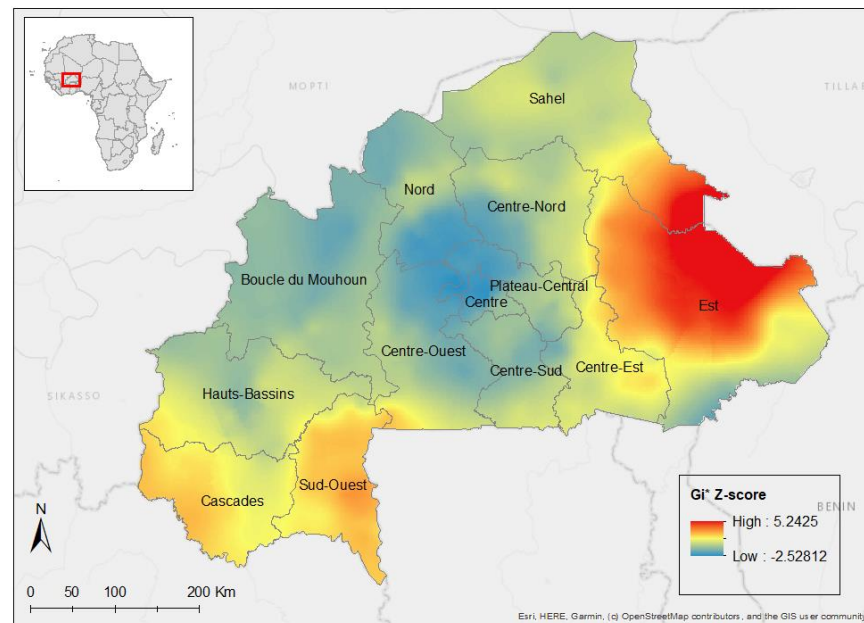
Burkina Faso : Distribution of U5 Overweight prevalence levels in DHS clusters



Burkina Faso – Surpoids/obésité (U5) par région

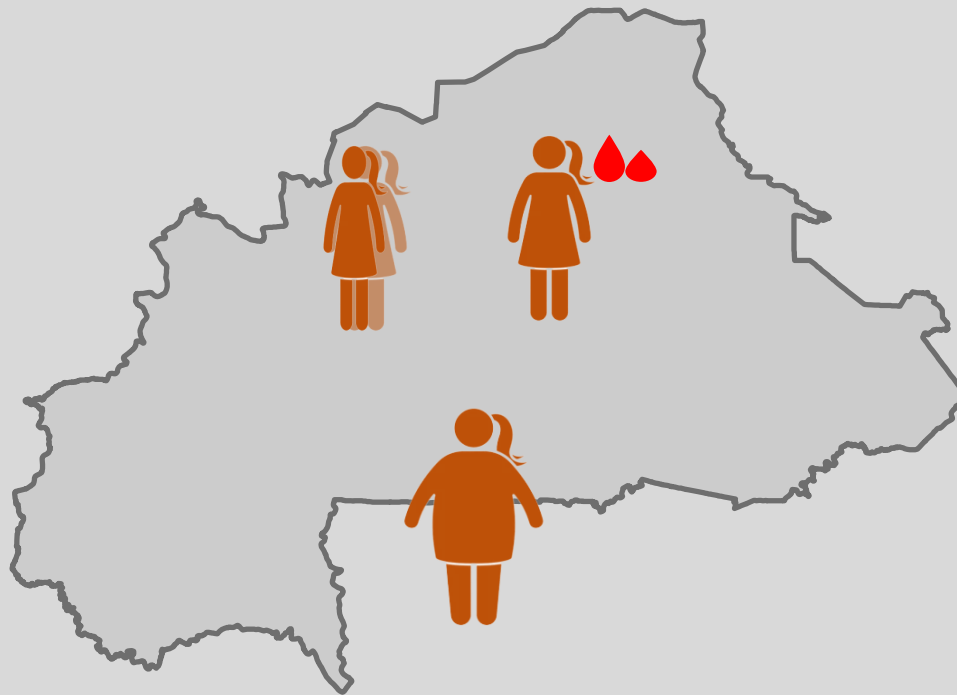


Burkina Faso – Points chauds/froids de surpoids/obésité (U5)



# Formes uniques de malnutrition chez les FAP

Sous-poids/maigreur - Anémie – Surpoids/obésité

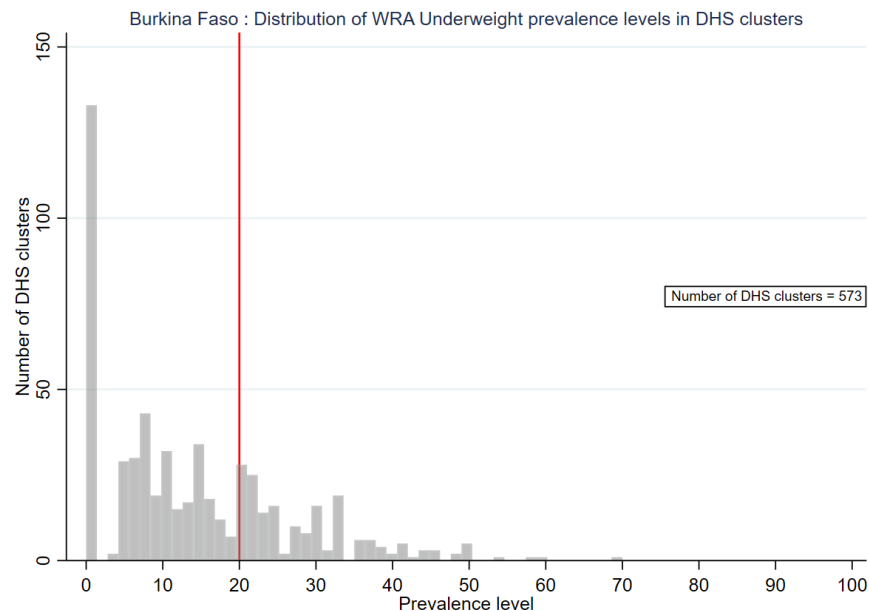


(retour aux [\*Résultats du Burkina Faso\*](#))

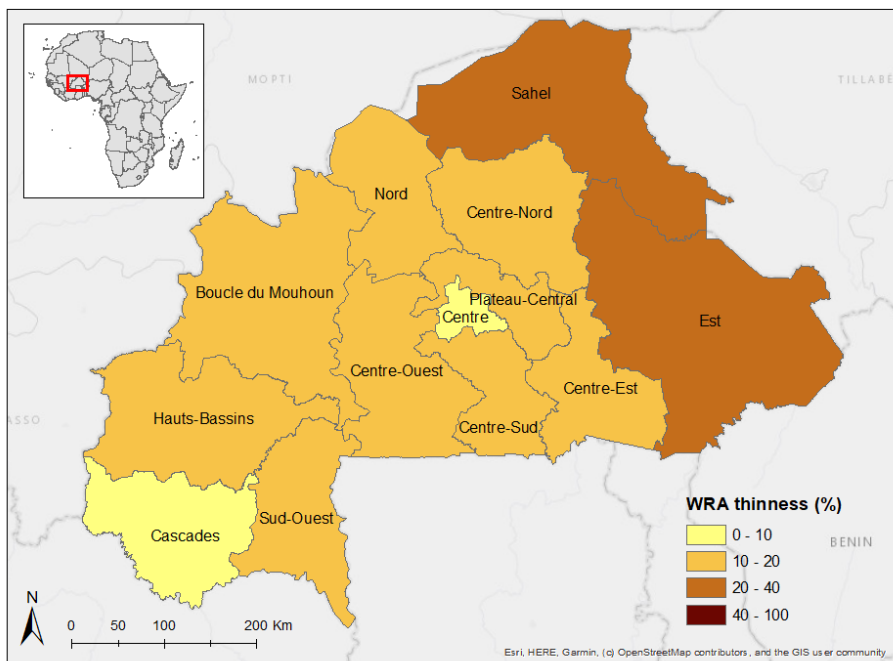


## Sous-poids/maigreur (FAP)

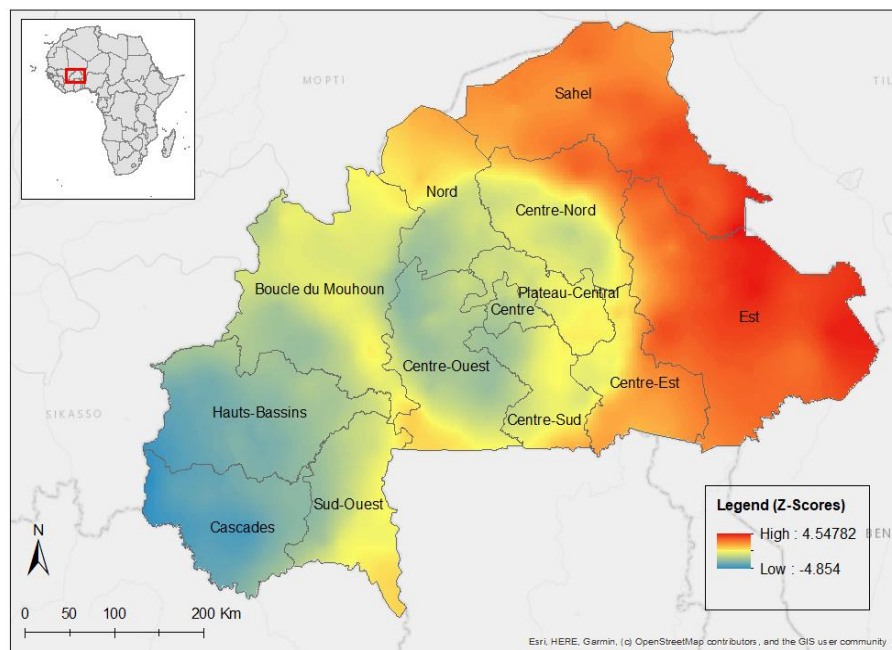
La prévalence du sous-poids/maigreur des FAP est entre 10 à 20% dans la majeure partie du pays, avec des taux compris entre 30% et 40% dans les provinces du Sahel et de l'Est. L'analyse des points chauds reflète cela, mais montre plus de nuances, avec des points **froids** dans le sud-ouest et le centre du pays.



### Burkina Faso – Sous-poids/maigreur (FAP) par région



### Burkina Faso – Points chauds/froids de sous-poids/maigreur (FAP)

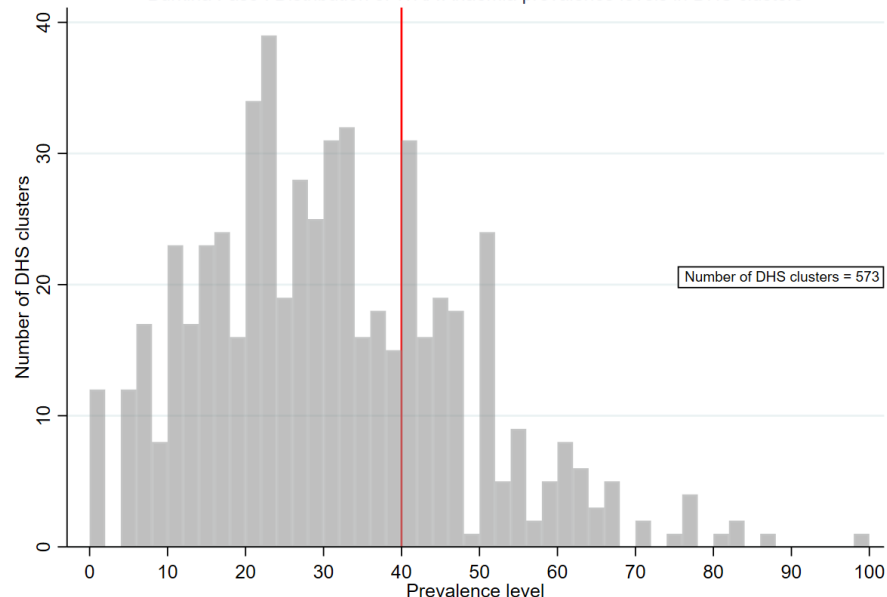




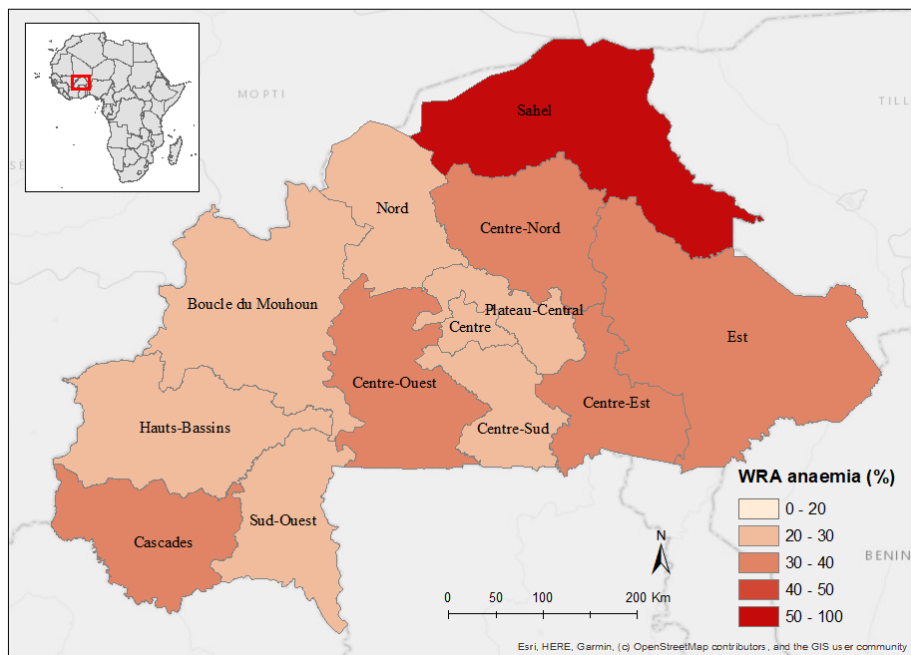
## Anémie (FAP)

L'anémie des femmes est particulièrement élevée dans la province du Sahel (plus de 50%). Cela se reflète dans l'analyse des points chauds qui détecte des points **chauds** dans cette province et des points **froids** dans la plupart du reste du pays.

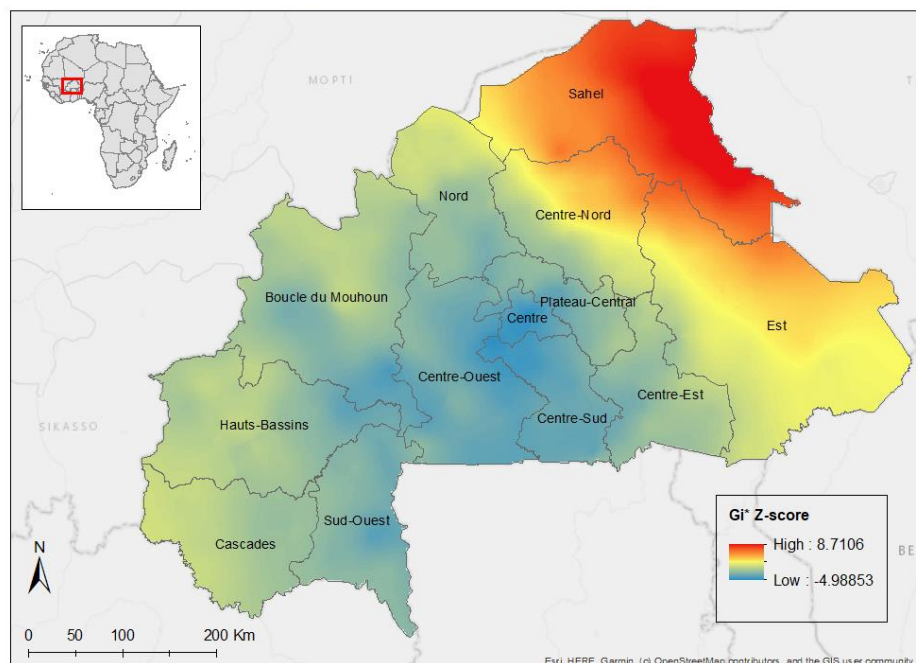
Burkina Faso : Distribution of WRA Anaemia prevalence levels in DHS clusters



Burkina Faso – Anémie (FAP) par région



Burkina Faso – Points chauds/froids de sous-poids/maigreur (FAP)

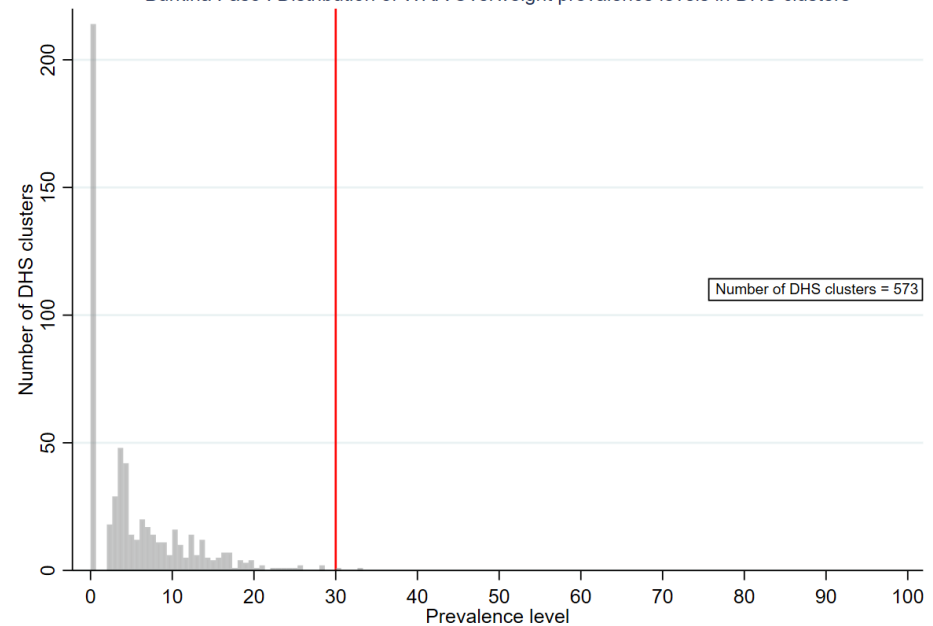




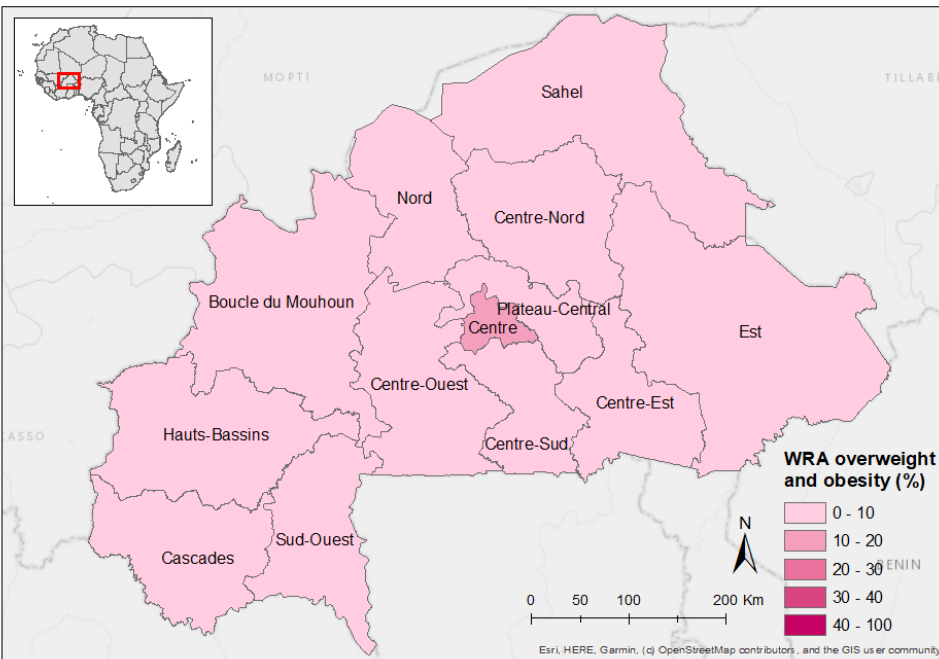
## Surpoids/obésité (FAP)

La prévalence de surpoids et d'obésité chez les FAP est inférieure à 10% dans toutes les régions sauf le Centre, où se trouve la capitale Ouagadougou. Dans cette région, la prévalence du surpoids/obésité est de 13%. Deux points **chauds** sont détectés dans le centre et le sud-est du pays.

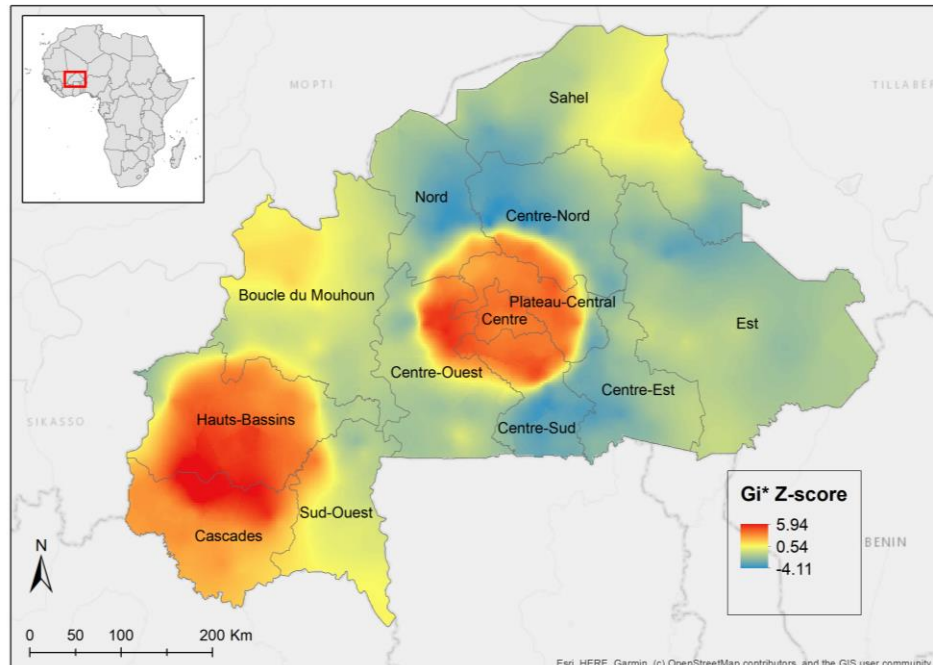
Burkina Faso : Distribution of WRA Overweight prevalence levels in DHS clusters



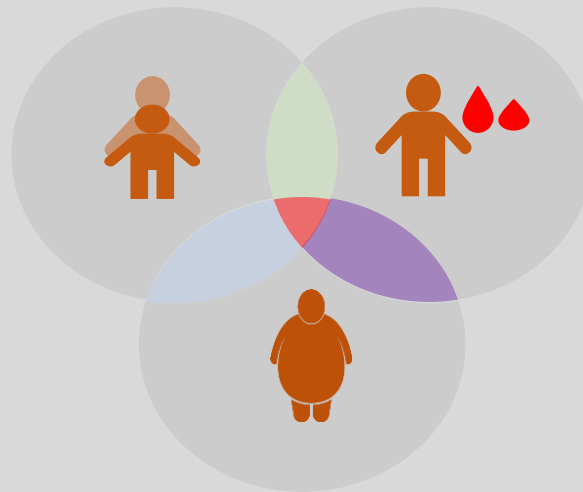
## Burkina Faso – Surpoids/obésité (FAP) par région



## Burkina Faso – Points chauds/froids de surpoids/obésité (FAP)



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes zones

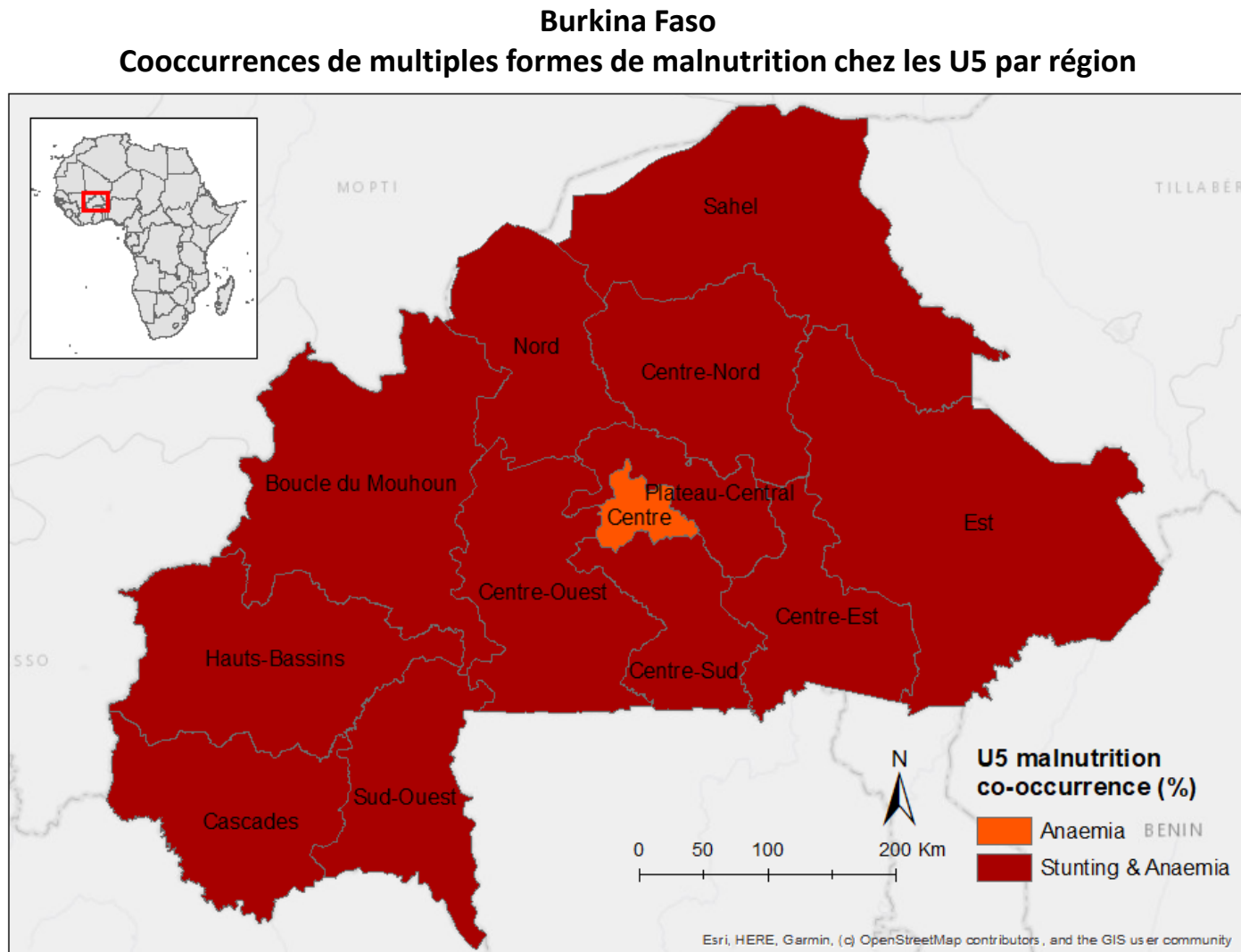


(retour aux [\*Résultats du Burkina Faso\*](#))

## Cooccurrences dans les mêmes régions (U5)

Toutes les régions du Burkina ont des prévalences de retard de croissance et d'anémie supérieures à 20% et 40% respectivement, à l'exception de la région Centre, qui fait uniquement face à un fardeau d'anémie.

*Seuils considérés: Retard de croissance  $\geq 20\%$  ; Anémie  $\geq 40\%$ ; Surpoids/obésité  $\geq 3\%$ .*



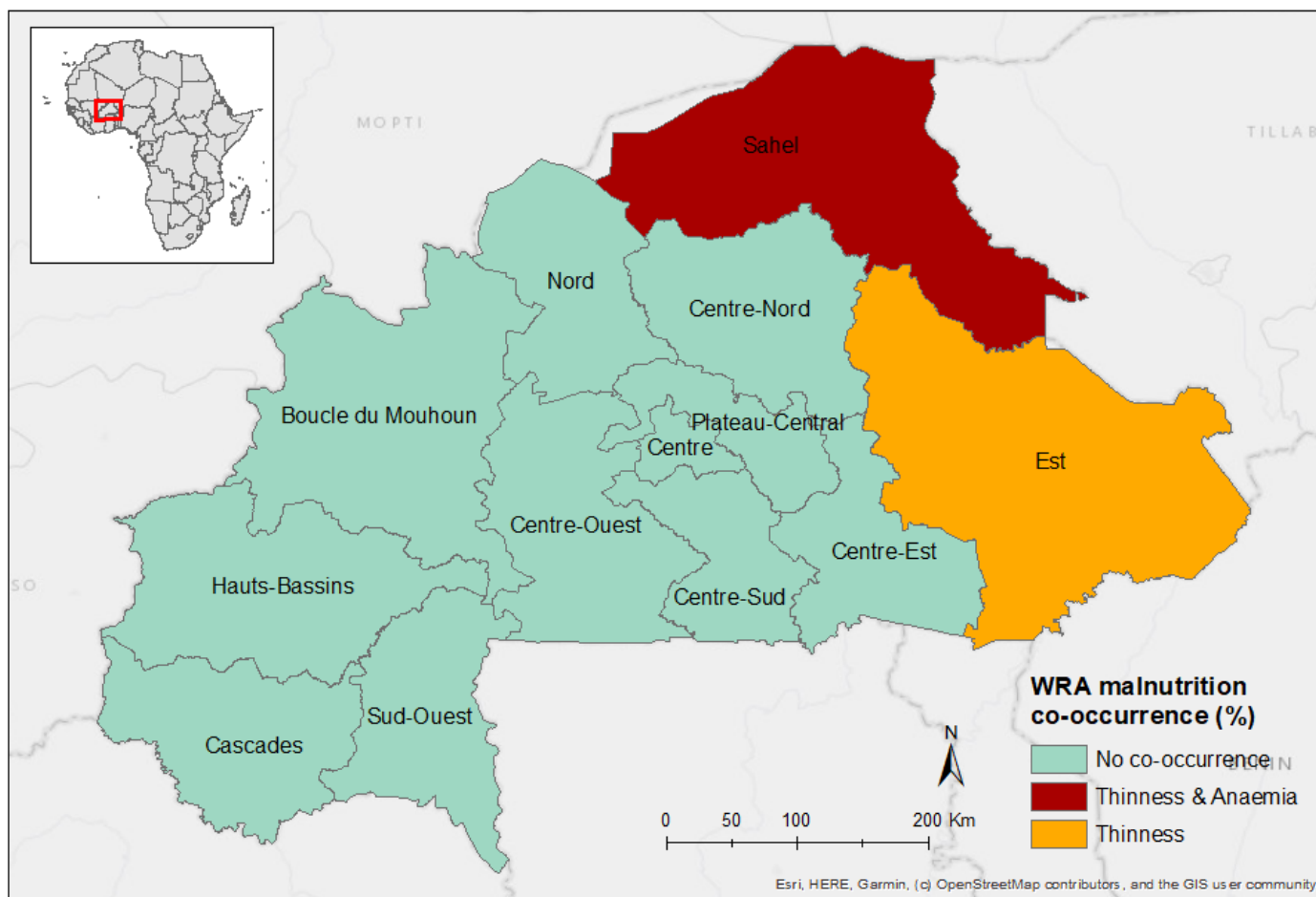
## Cooccurrences dans les mêmes régions (FAP)

Les prévalences de sous-poids/maigreur et d'anémie sont supérieures à 20% dans la région Sahel. La province d'Est fait face à un fardeau unique de sous-poids/maigreur, le reste du pays ayant des prévalences de malnutrition chez les FAP inférieures aux seuils d'alerte.

*Seuils considérés: Sous-poids/maigreur  $\geq 20\%$  ; Anémie  $\geq 20\%$  ; Surpoids/obésité  $\geq 30\%$ .*

### Burkina Faso

#### Cooccurrences de multiples formes de malnutrition chez les FAP par région



# Cooccurrences de plusieurs formes malnutrition dans le même ménage (paires mère-enfant)



(retour aux [\*Résultats du Burkina Faso\*](#))



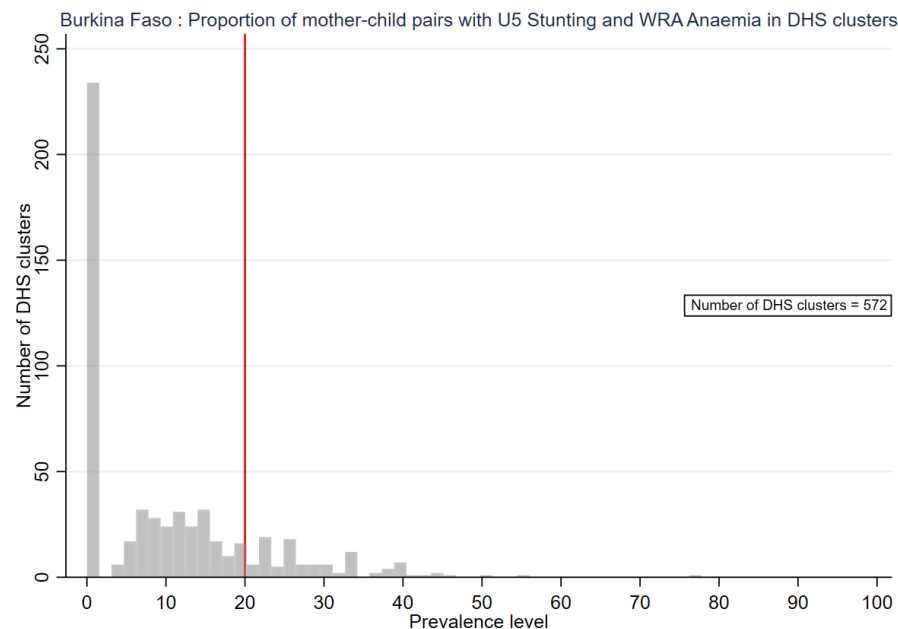
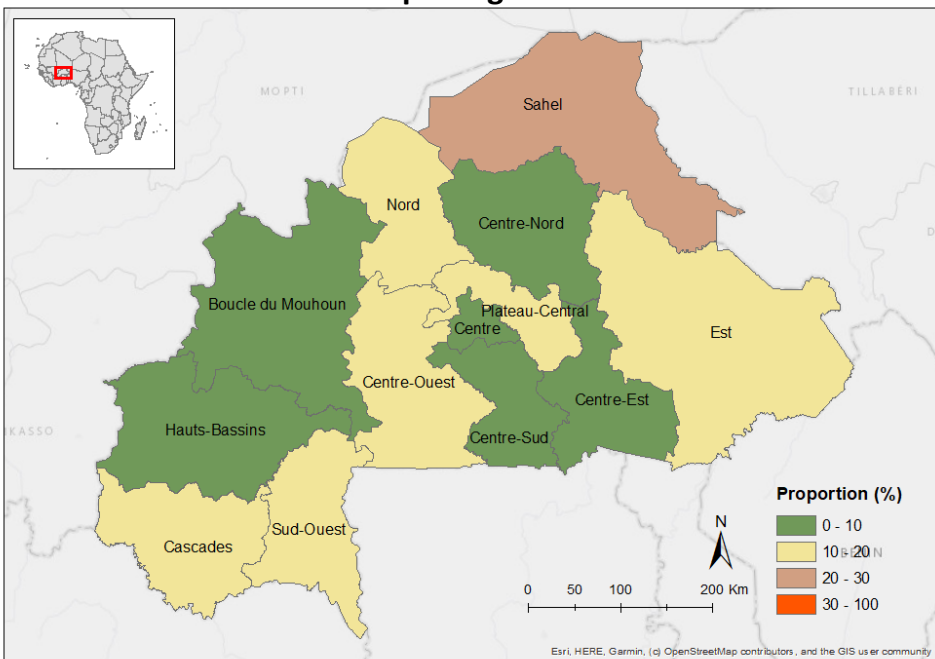
## Mères anémiques avec des enfants en retard de croissance



La proportion de mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance est plus élevée dans la région du Sahel (plus de 20%).

Cependant, aucun regroupement spatial n'a été détecté pour cette cooccurrence.

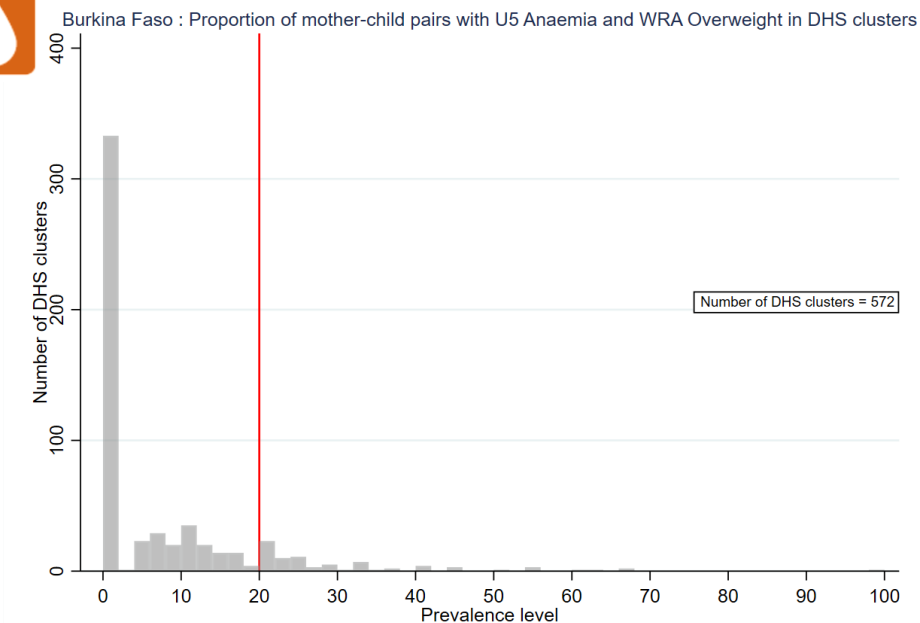
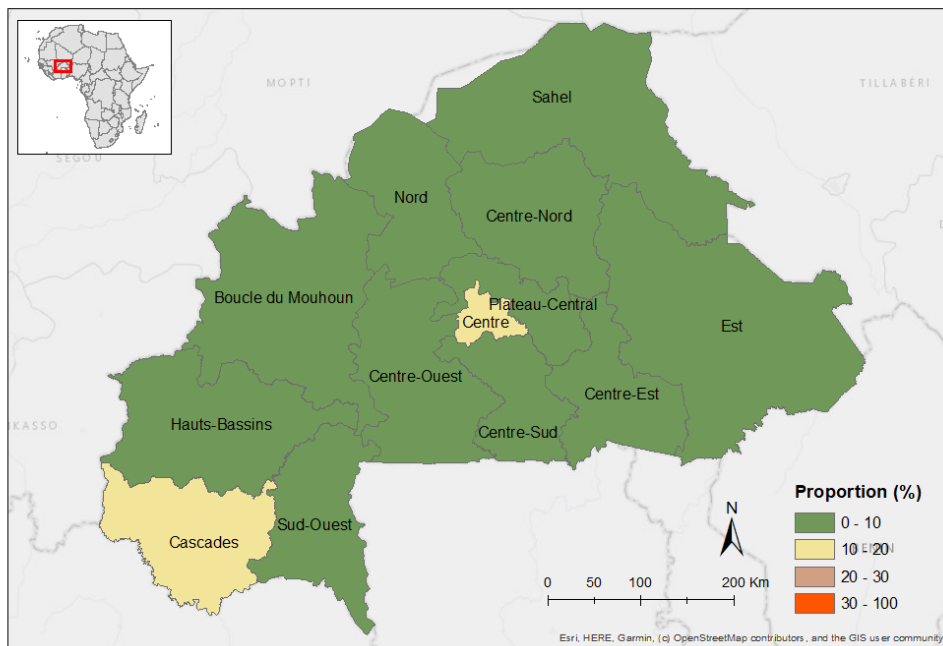
### Burkina Faso – Mères anémiques ayant des enfants anémiques par région



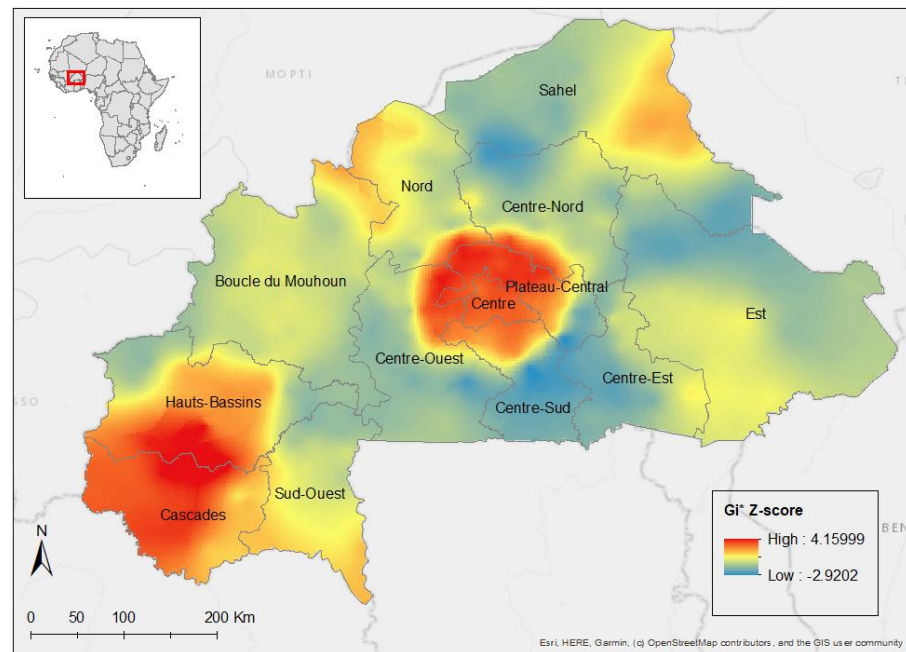
# Mères en surpoids ou obèses avec des enfants anémiques

La proportion la plus élevée de mères en surpoids ayant des enfants anémiques a été constatée dans les provinces du Centre et des Cascades (10 à 20 %), la prévalence de cette cooccurrence étant inférieure à 10 % dans le reste du pays. L'analyse des points chauds reflète cela, avec des points **chauds** particuliers dans le centre du pays et dans les régions des Cascades et Hauts-Bassins.

**Burkina Faso – Mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques par région**



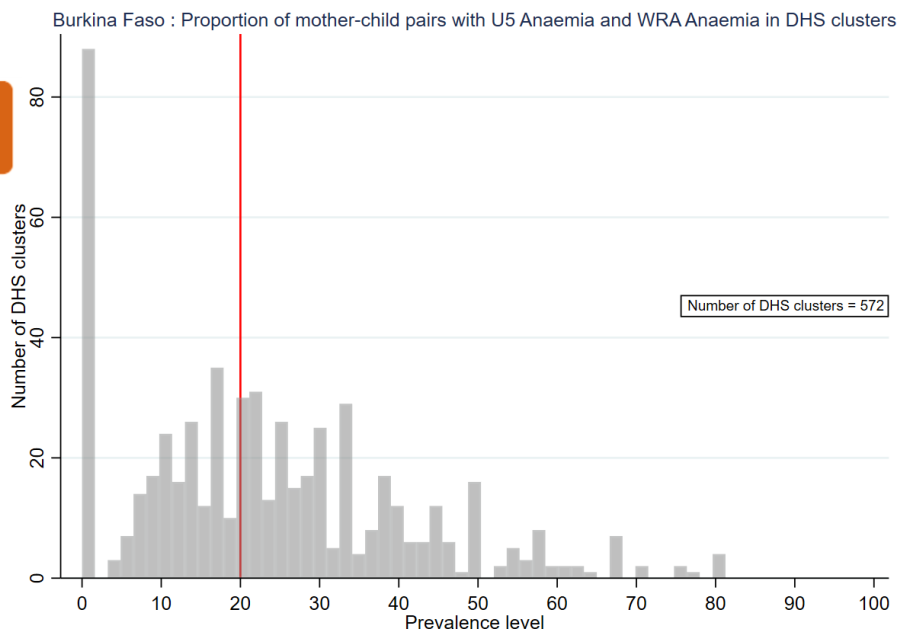
**Burkina Faso – Points chauds/froids de mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques**





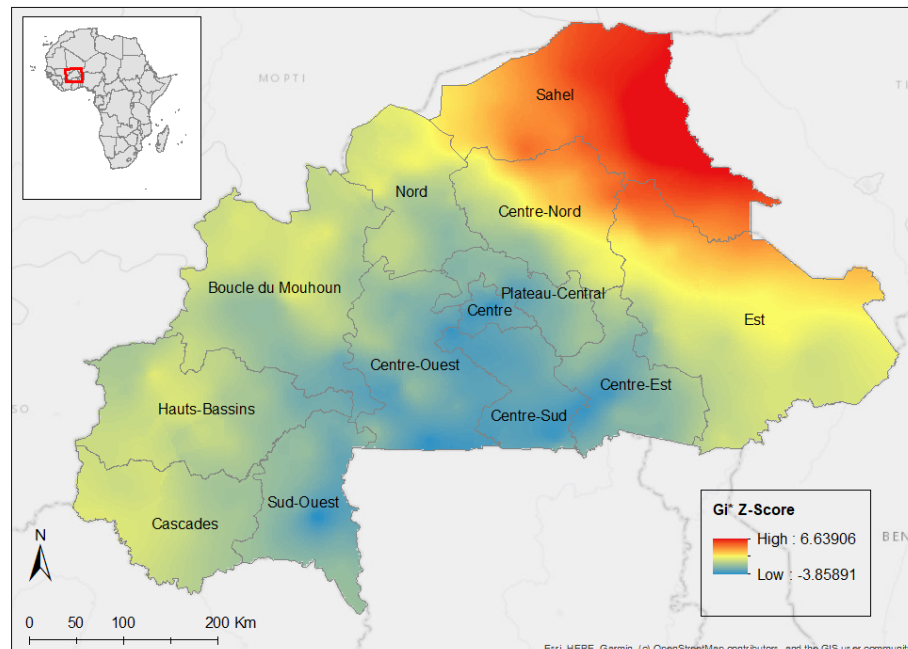
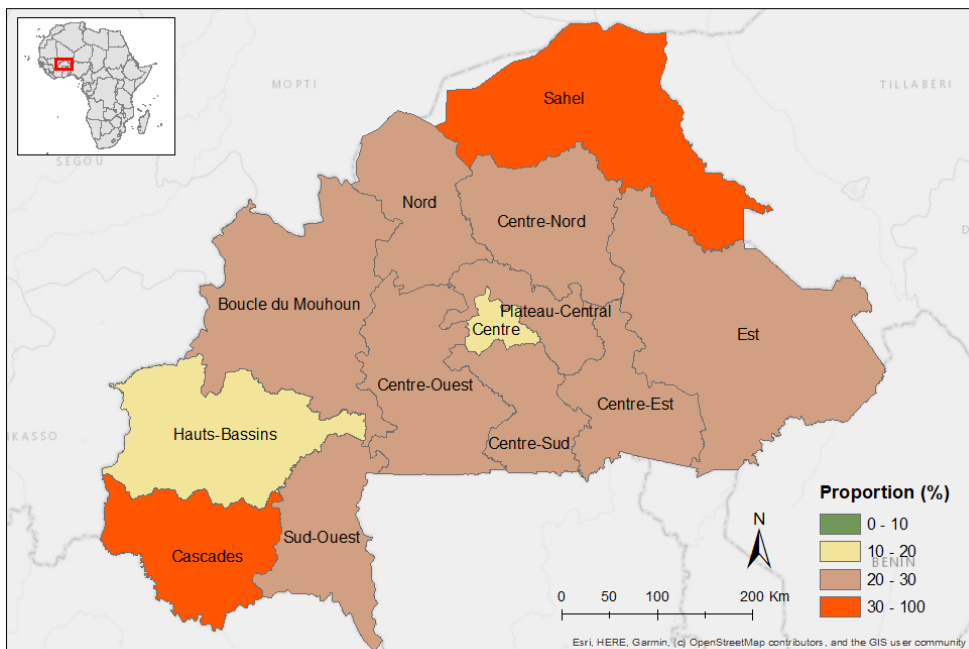
## Mères anémiques avec des enfants anémiques

Les prévalences de mères et enfants anémiques sont plus élevés (plus de 30%) dans les régions du Sahel et des Cascades, avec le Sahel ayant un point **chaud**.

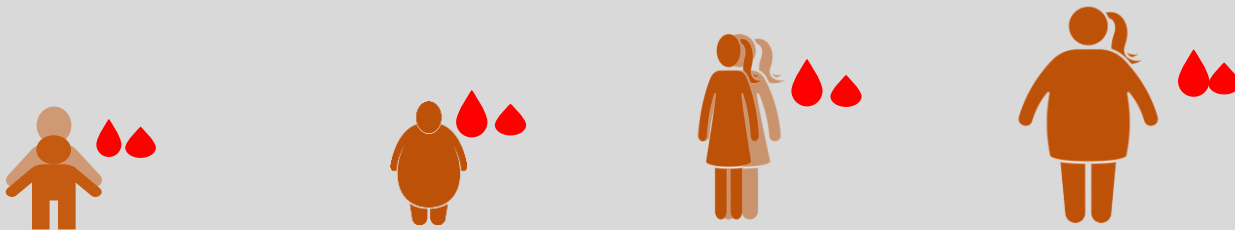


Burkina Faso – Mères anémiques ayant des enfants anémiques par région

Burkina Faso – Points chauds/froids de mères anémiques ayant des enfants anémiques



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition chez le même individu (U5 ou FAP)



(retour aux [Résultats du Burkina Faso](#))

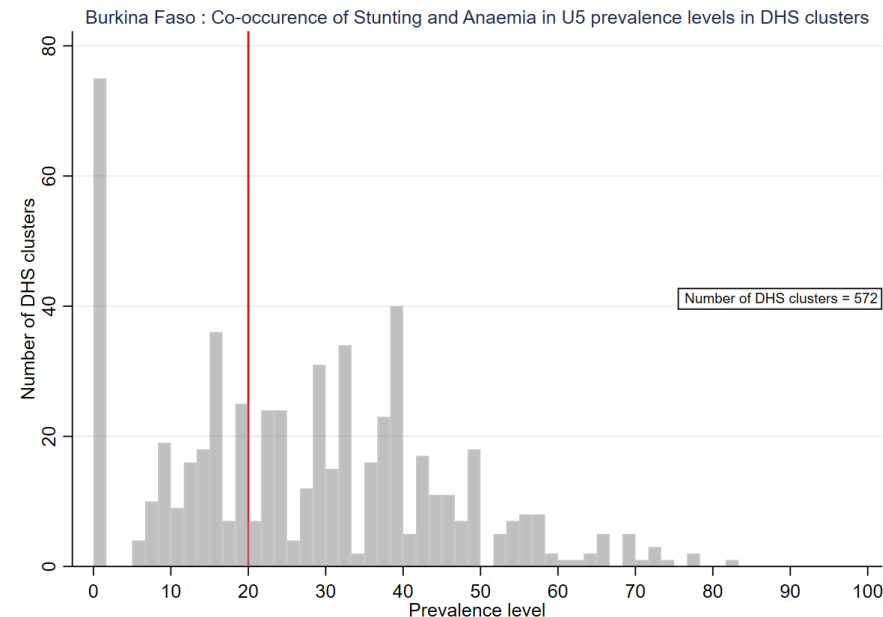


## Enfants anémiques et en retard de croissance

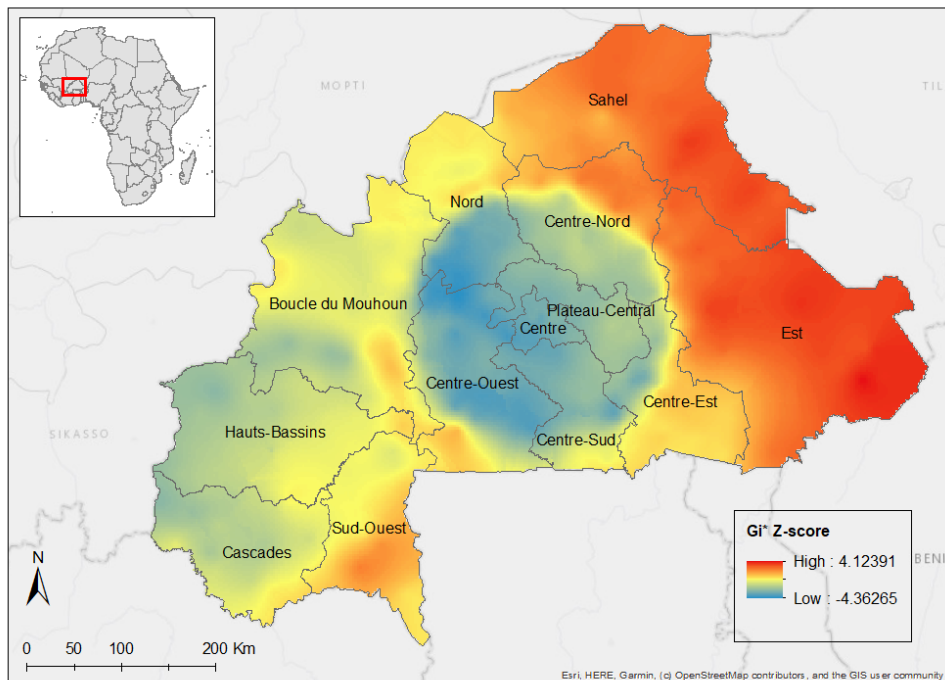
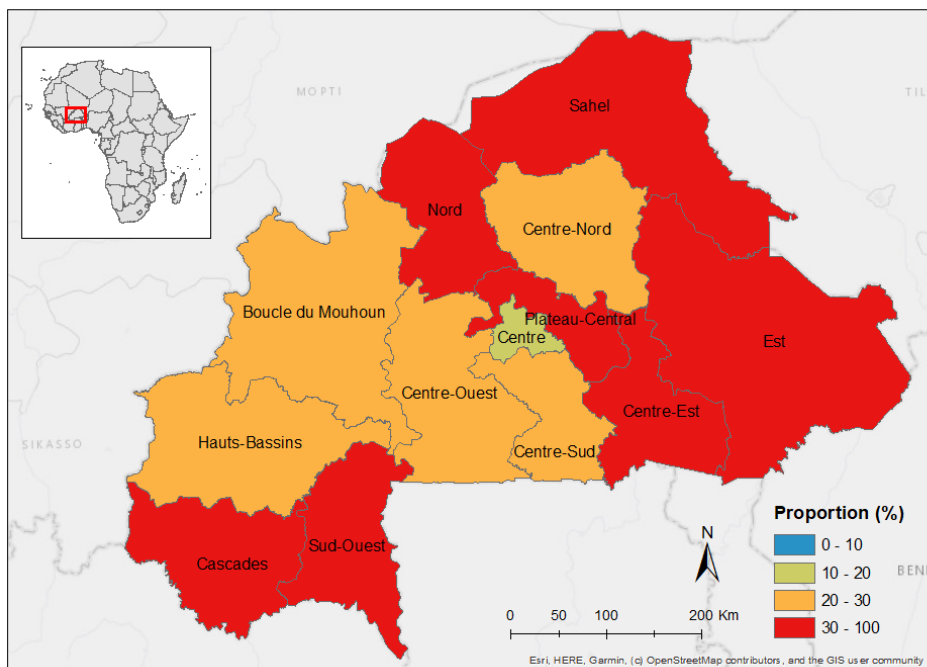


Les U5 souffrant à la fois de retard de croissance et d'anémie sont plus de 30% dans environ la moitié du pays, et plus de 20% dans le reste, à l'exception du Centre (10-20%). Des points **chauds** sont détectés dans les régions du Sahel et de l'Est, tandis qu'un point **froid** est identifié dans le centre du pays.

**Burkina Faso – Enfants anémiques et en retard de croissance par région**



**Burkina Faso – Points chauds/froids d'enfants anémiques et en retard de croissance**

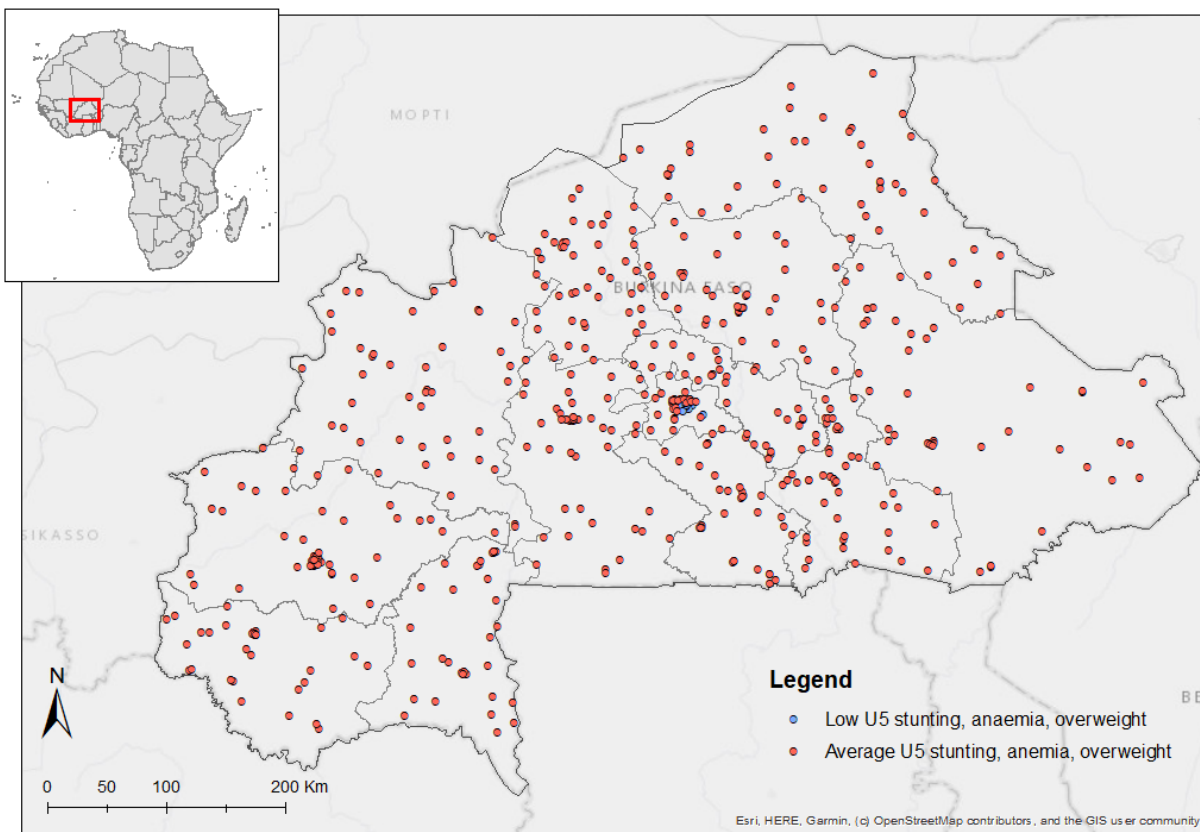


# Analyse de regroupement sur la malnutrition des U5 et des FAP

(retour aux [Résultats du Burkina Faso](#))

## Burkina Faso

### Analyse de regroupement sur le retard de croissance, l'anémie et le surpoids/obésité chez les U5



### Analyse de regroupement - U5



L'analyse de regroupement révèle qu'il y a deux groupes de clusters en ce qui concerne la malnutrition des U5 au Burkina Faso. Le groupe **bleu** situé dans / autour de la capitale Ouagadougou se distingue en étant caractérisé par des niveaux de retard de croissance, d'anémie et de surpoids/obésité inférieurs à la moyenne du pays.

### Prévalence moyenne de malnutrition chez les U5 par groupe

Forme de malnutrition	Moyenne du pays <i>n</i> =537	Groupe 1 <i>n</i> =13	Groupe 2 <i>n</i> =524
Retard de croissance (U5)	32 ± 19	<b>11 ± 11</b>	32 ± 19
Anémie (U5)	87 ± 15	<b>46 ± 21</b>	88 ± 13
Surpoids/obésité (U5)	0.68 ± 3.03	<b>0.0 ± 0.0</b>	0.7 ± 3.1

Les valeurs représentent la moyenne ± écart-type. Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la Moyenne du pays (*p*-value : 5%)

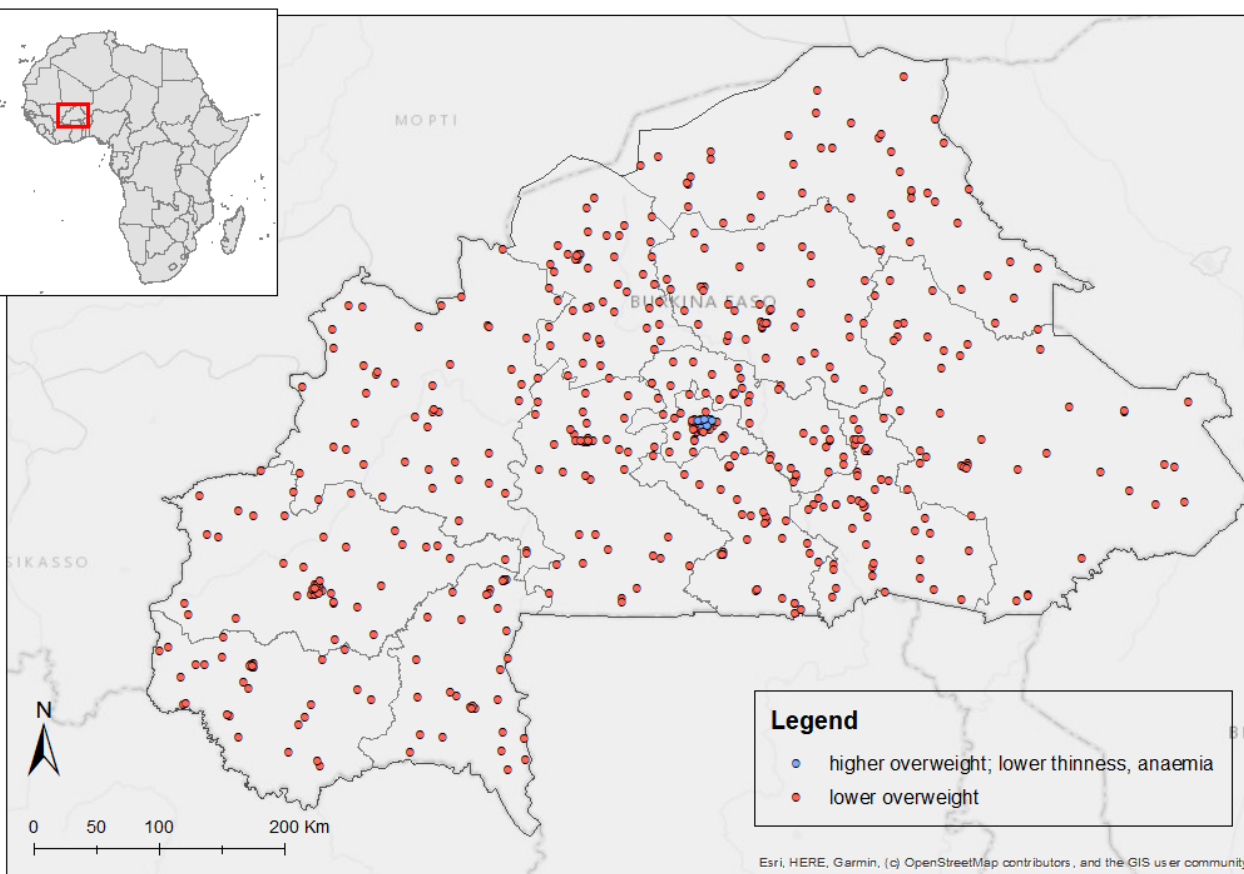
## Burkina Faso

### Analyse de regroupement sur le sous-poids/maigreur, l'anémie et le surpoids/obésité chez les FAP

### Analyse de regroupement – FAP



L'analyse de regroupement révèle l'existence de deux groupes au Burkina Faso. Le premier eux types de clusters au Burkina Faso. Un groupe **bleu**, principalement situé dans/autour de la capitale Ouagadougou, se caractérisant par une prévalence de surpoids/obésité supérieure à la moyenne du pays et des niveaux de minceur et d'anémie inférieurs à la moyenne. Le groupe **rouge** se caractérise par des prévalences de surpoids / obésité légèrement inférieurs à la moyenne du pays.



### Prévalence moyenne de malnutrition chez les FAP par groupe

Malnutrition type	Moyenne du pays <i>n</i> =541	Groupe 1 <i>n</i> =15	Groupe 2 <i>n</i> =526
WRA anemia	31 ± 17	<b>19 ± 11</b>	31 ± 17
WRA Thinness	14 ± 12	<b>4.7 ± 6.0</b>	14 ± 13
WRA Overweight/Obesity	5.2 ± 5.9	<b>20 ± 5.4</b>	<b>4.8 ± 5.4</b>

Les valeurs représentent la moyenne ± écart-type. Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la Moyenne du pays (*p*-value : 5%)

# Analyse de régression spatiale sur la malnutrition des U5 et FAP

(retour aux [Résultats du Burkina Faso](#))

# Facteurs associés avec des points chauds de mères anémiques avec des enfants anémiques

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt:** une zone (cluster) qui est un point chaud de l'anémie chez les paires mère-enfant, c'est-à-dire que dans cette zone, la proportion de paires mère-enfant dans lesquelles l'enfant et la mère souffrent d'anémie est significativement plus élevée que ce à quoi on devrait s'attendre compte tenu de la distribution de l'anémie au Burkina Faso.
- L'identification des facteurs associés à ces points chauds améliore la compréhension du problème et fournit des informations sur les interventions qui pourraient traiter efficacement les multiples fardeaux de malnutrition existants.
- L'anémie dont souffraient ces mères et leurs enfants était associée aux incidences passées du paludisme.
- Les grappes avec une forte proportion de mères instruites ayant une activité génératrice de revenus, qui accouchaient dans des établissements de santé et faisaient vacciner leur enfant contre la rougeole avaient un risque réduit d'être un point chaud.
- Les enfants plus âgés avaient un risque plus élevé d'être dans un couple mère-enfant souffrant d'anémie.
- Une forte densité de bétail dans une région était associée à un risque élevé d'être un point chaud d'anémie chez les couples mère-enfant.

# Facteurs associés avec des points chauds de mères anémiques avec des enfants anémiques

*Quelques résultats du modèle de régression*

Log likelihood = -72.045929

Number of obs	=	540
LR chi2(24)	=	237
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.622

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.20	0.04	6.16	0.000	(1.13 - 1.27)
Density of livestock	1.04	0.01	3.24	0.001	(1.02 - 1.07)
Proportion of mothers with an income generating activity	0.97	0.01	-4.68	0.000	(0.96 - 0.98)
Average number of adults in households	0.37	0.14	-2.68	0.007	(0.18 - 0.77)
Average children age	4.64	3.39	2.1	0.036	(1.11 - 19.42)
Irrigated cropland area	0.83	0.06	-2.67	0.008	(0.72 - 0.95)
Proportion of mothers educated	0.96	0.02	-2.55	0.011	(0.93 - 0.99)
Proportion of births in medical facilities	0.97	0.01	-3.35	0.001	(0.96 - 0.99)
Measles vaccination coverage	0.95	0.01	-3.58	0.000	(0.92 - 0.98)

Sensitivity	70%
Specificity	98%
Positive predictive value	84%
Negative predictive value	96%
Correctly classified	95%

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt** : une zone (grappe) qui est un point chaud de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques.
- L'anémie dans le cas de ce double fardeau était moins associée au paludisme que l'anémie dont souffraient les enfants dans les couples mère-enfant où la mère et l'enfant étaient anémiques.
- Les facteurs de risque d'un point chaud de ce double fardeau dans les couples mère-enfant comprenaient des ménages plus riches, une forte prévalence de la pratique de la défécation à l'air libre et des problèmes d'accès des mères aux établissements médicaux.
- Les facteurs de protection contre le fait d'être un point chaud étaient un taux élevé de pratiques de l'allaitement maternel appropriées, de meilleures couvertures de la vaccination complète contre le DPT et des visites prénatales pour les grossesses.

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

*Quelques résultats du modèle de régression*

Log likelihood = -83.215366

Number of obs	=	540
LR chi2(24)	=	481
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.743

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.11	0.04	2.61	0.009	(1.03 - 1.19)
Proportion of rich households	1.03	0.01	2.56	0.011	(1.01 - 1.05)
Appropriate breastfeeding prevalence	0.97	0.01	-2.45	0.014	(0.95 - 0.99)
Full DTP vaccination coverage	0.96	0.01	-3.05	0.002	(0.93 - 0.98)
Problem getting access to medical facilities	1.02	0.01	2.29	0.022	(1 - 1.03)
Length of growing period	1.05	0.01	4.00	0.000	(1.03 - 1.08)
Antenatal visit for pregnancy coverage	0.98	0.01	-1.76	0.078	(0.96 - 1)
Open defecation practice prevalence	1.03	0.01	2.58	0.010	(1.01 - 1.05)
Vitamin A supplementation coverage	0.98	0.01	-1.69	0.092	(0.97 - 1)

Sensitivity	88%
Specificity	97%
Positive predictive value	94%
Negative predictive value	95%
Correctly classified	95%

# Facteurs associés avec des points chauds d'enfants anémiques et en retard de croissance

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt:** une zone (cluster) qui est un point chaud dans lequel les U5 souffrent simultanément d'anémie et de retard de croissance.
- Les facteurs de risque d'être un point chaud de cooccurrence de retard de croissance et d'anémie chez les U5 comprenaient un nombre plus élevé d'enfants par femme, une proportion plus élevée de femmes fumant et une proportion plus élevée de femmes qui étaient instruites et avaient une activité génératrice de revenus.
- Un nombre moyen plus élevé d'adultes dans les ménages était également un facteur de risque de prévalence significativement plus élevée de retard de croissance chez des enfants anémiques.
- Les facteurs de protection contre le fait d'être un point chaud étaient le fait d'être une zone rurale avec une couverture plus élevée de la vaccination complète contre la poliomyélite et des mères plus âgées.

# Facteurs associés avec des points chauds d'enfants anémiques et en retard de croissance

## Quelques résultats du modèle de régression

Log likelihood = -92.636666

Number of obs	=	513
LR chi2(24)	=	279
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.601

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.13	0.03	4.99	0.000	(1.08 - 1.18)
Length of growing period	0.92	0.01	-6.95	0.000	(0.9 - 0.94)
Average number of children per mother	2.76	1.11	2.51	0.012	(1.25 - 6.09)
Proportion fo households with handwashing facilities	0.99	0.01	-1.66	0.096	(0.98 - 1)
Prevalence of appropriate breastfeeding	0.98	0.01	-1.75	0.081	(0.96 - 1)
Average age of mothers	0.49	0.08	-4.3	0.000	(0.36 - 0.68)
Proportion of mothers smoking	1.10	0.02	4.45	0.000	(1.06 - 1.15)
Proportion of mother educated	1.03	0.01	2.14	0.032	(1 - 1.06)
Open defecation practice prevalence	1.03	0.01	3.08	0.002	(1.01 - 1.05)
Proportion of mother with an income generating activity	1.53	0.27	2.4	0.016	(1.08 - 2.16)
Full polio vaccination coverage	0.97	0.01	-2.5	0.012	(0.94 - 0.99)
Distance to big cities (500k population)	9.22	3.90	5.25	0.000	(4.02 - 21.13)
Rural area	0.06	0.04	-3.96	0.000	(0.01 - 0.24)
Average number of adults in households	2.67	0.71	3.69	0.000	(1.58 - 4.49)
Improved cooking fuel use coverage	1.04	0.03	1.66	0.097	(0.99 - 1.1)
Tube well use for drinking water	1.03	0.01	3.73	0.000	(1.01 - 1.04)

Sensitivity	74%
Specificity	98%
Positive predictive value	89%
Negative predictive value	95%
Correctly classified	94%

# Conclusion / Recommandations pour le Burkina Faso (1/2)

- Les taux de retard de croissance et d'anémie sont (très) élevés dans tout le pays, sauf dans la région centre, avec des points chauds de retard de croissance dans l'est et le sud-ouest du pays et des points froids dans les zones plus peuplées. De même, les taux d'anémie montrent des points chauds dans la majorité du pays et des points froids autour de Ouagadougou et Bobo Dioulasso.
- Le sous-poids / maigreur et l'anémie chez les FAP sont également élevées. Les régions du Sahel et de l'Est sont particulièrement concernées par le sous-poids/maigreur chez les FAP, et la région Sahel est particulièrement touchée par l'anémie (plus de 50%).
- L'analyse des points chauds montre des points chauds de retard de croissance et d'anémie simultanés chez les U5 dans les régions du Sahel et de l'Est et un point froid pour ce fardeau multiple dans le centre du pays.
- Les facteurs associés à ces points chauds sont un nombre plus élevé d'enfants par femme et une proportion plus élevée de femmes qui ont été éduquées et qui ont eu une activité génératrice de revenus.
- Il semble donc qu'au Burkina cette cooccurrence d'anémie et de retard de croissance chez le même enfant soit associée à un manque de concentration sur lui, la mère étant occupée, ayant d'autres enfants et aussi le fait qu'il parte dans une famille élargie.

## Conclusion / Recommandations pour le Burkina Faso (2/2)

- Le double fardeau au sein des couples mère-enfant dans lesquels l'enfant est anémique et la mère est en surpoids/obèse a été détecté principalement dans et autour des régions Centre, Cascades et Hauts-Bassins.
- Les facteurs associés à ce double fardeau étaient le fait que la zone comprenait des ménages plus riches, une forte prévalence de défécation à l'air libre et des difficultés pour les mères à accéder aux établissements médicaux.
- Le fardeau multiple dans les couples mère-enfant dans lequel l'enfant et la mère étaient anémiques avait un point chaud principalement au Sahel.
- Il a été constaté qu'une forte densité de bétail augmentait le risque d'un tel point chaud; les enfants plus âgés avaient un risque plus élevé d'être dans un couple mère-enfant avec une telle cooccurrence.

# Ghana



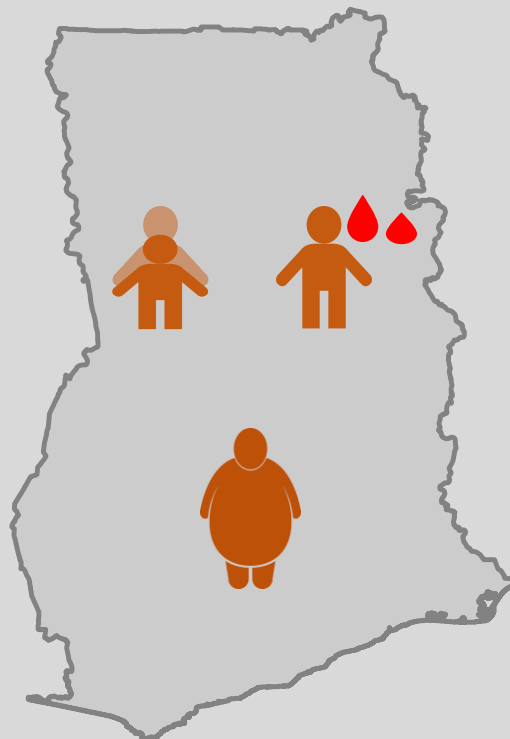
(retour au [plan](#))

# Résultats du Ghana

Formes uniques de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans (U5) et les femmes en âge de procréer (FAP)	Analyse de regroupement
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Surpoids/obésité (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Sous-poids/maigreur (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Surpoids/obésité (FAP)</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Stunting, anemia and overweight among U5</a></li> <li>- <a href="#">Stunting, anemia and overweight among WRA</a></li> </ul>
Cooccurrences de différentes formes de malnutrition chez les U5 et FAP	Analyse de régression
<p>Dans les mêmes régions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">U5 : Retard de croissance, anémie, surpoids/obésité</a></li> </ul> <p>Dans les mêmes ménages (paires mère-enfant):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Anémie (WRA)</a></li> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Surpoids/obésité (FAP)</a></li> </ul> <p>Chez le même individu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Anémie (U5)</a></li> </ul>	<p>Dans les mêmes ménages: (paires mère-enfant):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Surpoids/obésité (FAP)</a></li> </ul>

# Formes uniques de malnutrition chez les U5

Retard de croissance - Anémie – Surpoids/obésité



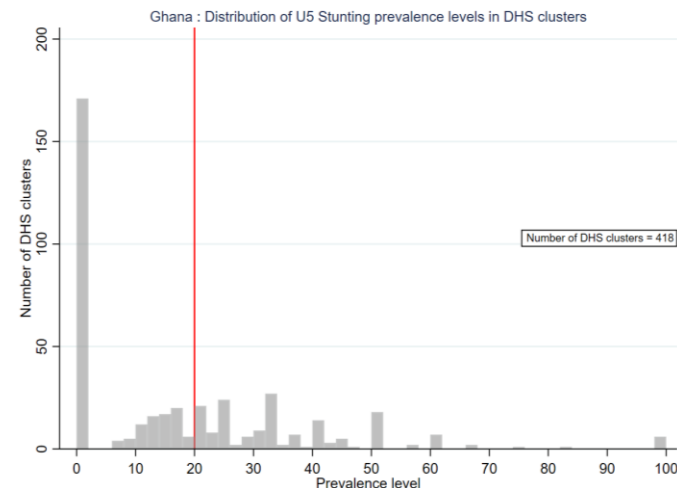
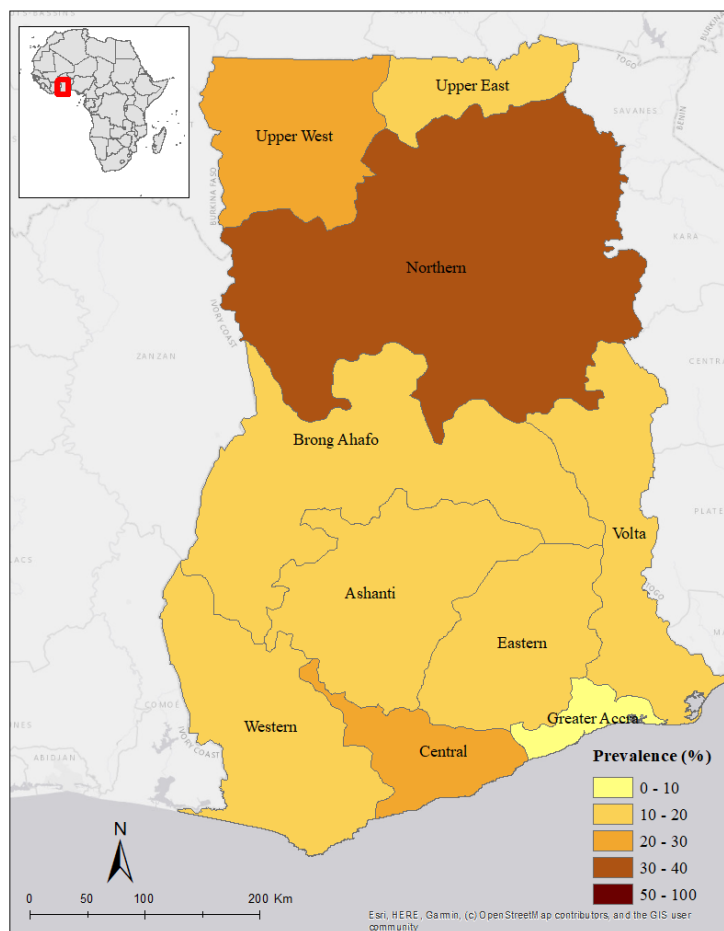
(retour aux [Résultats du Ghana](#))



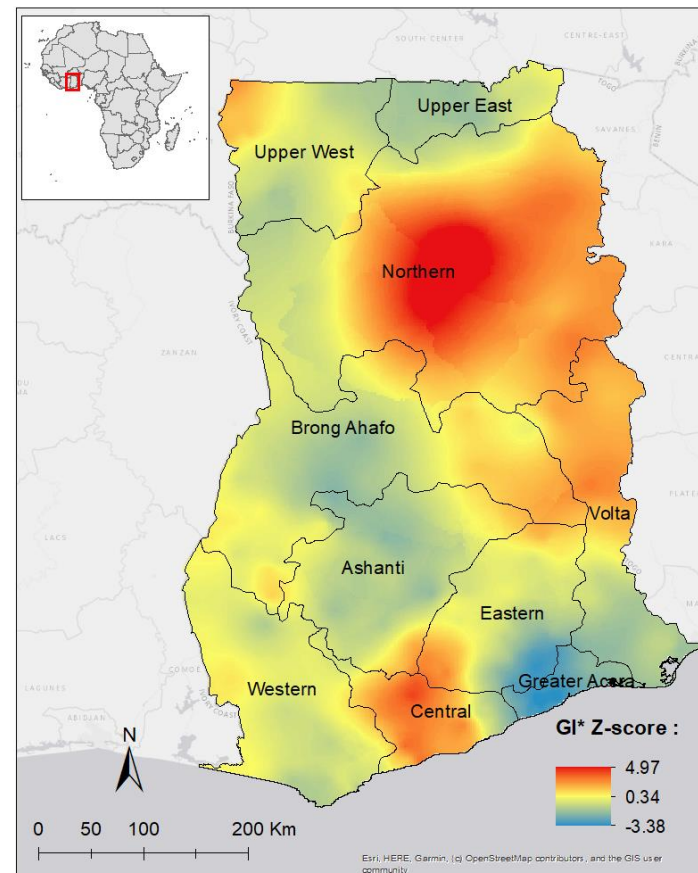
## Retard de croissance (U5)

La prévalence de retard de croissance chez les U5 est élevée (supérieure à 30 %) dans les régions du nord et du centre. Cela est confirmé par l'analyse des points chauds qui montre une concentration de grappes à forte prévalence dans ces régions.

### Ghana – Retard de croissance (U5) par région



### Ghana – Points chauds/froids de retard de croissance (U5)

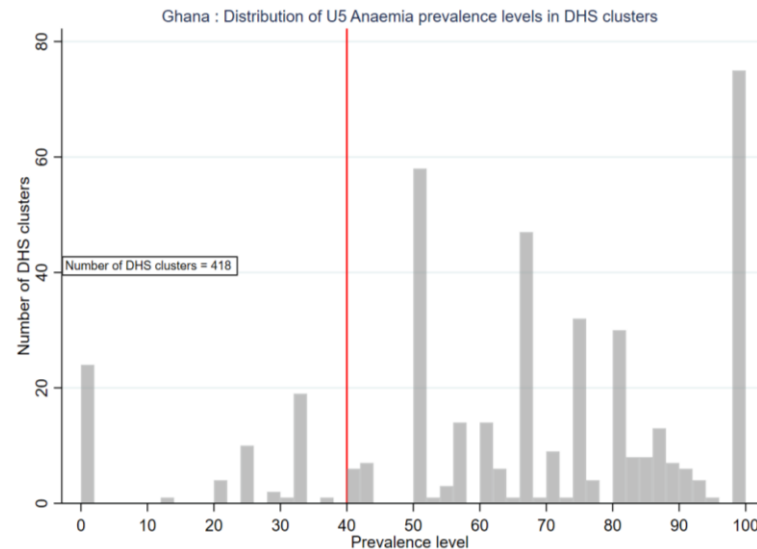
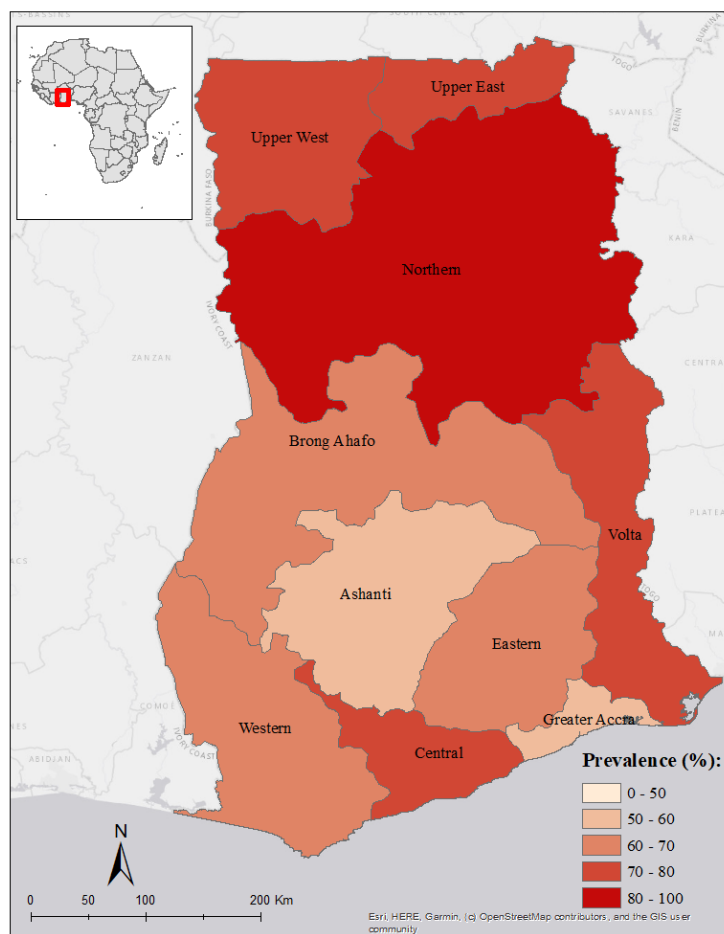




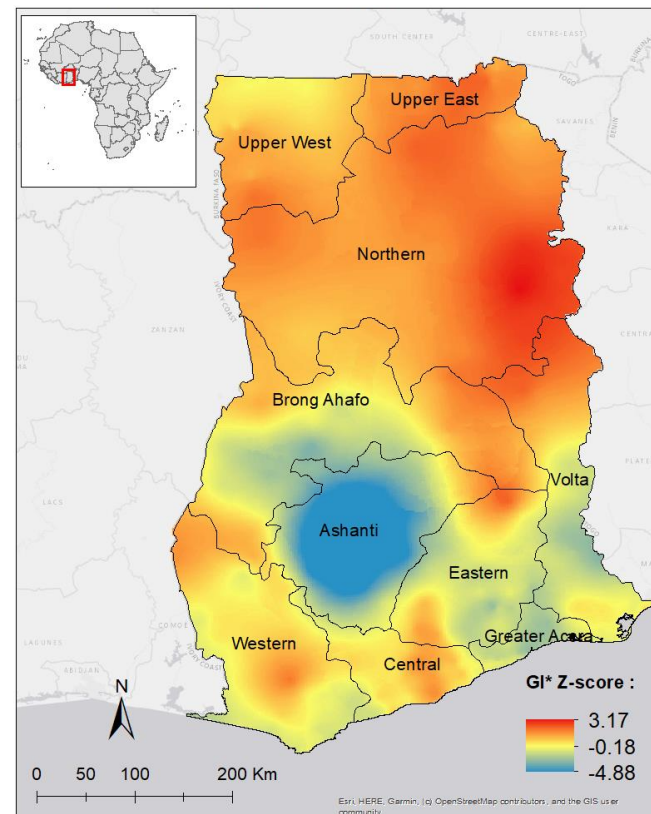
## Anémie (U5)

Dans l'ensemble, un niveau de prévalence élevé de l'anémie dans l'U5 est trouvé dans tout le Ghana, avec des points froids détectés dans la région d'Ashanti et dans une moindre mesure dans le Grand Accra. Les niveaux de prévalence les plus élevés se trouvent dans les régions du nord.

Ghana – Anémie (U5) par région



Ghana – Points chauds/froids d'anémie (U5)

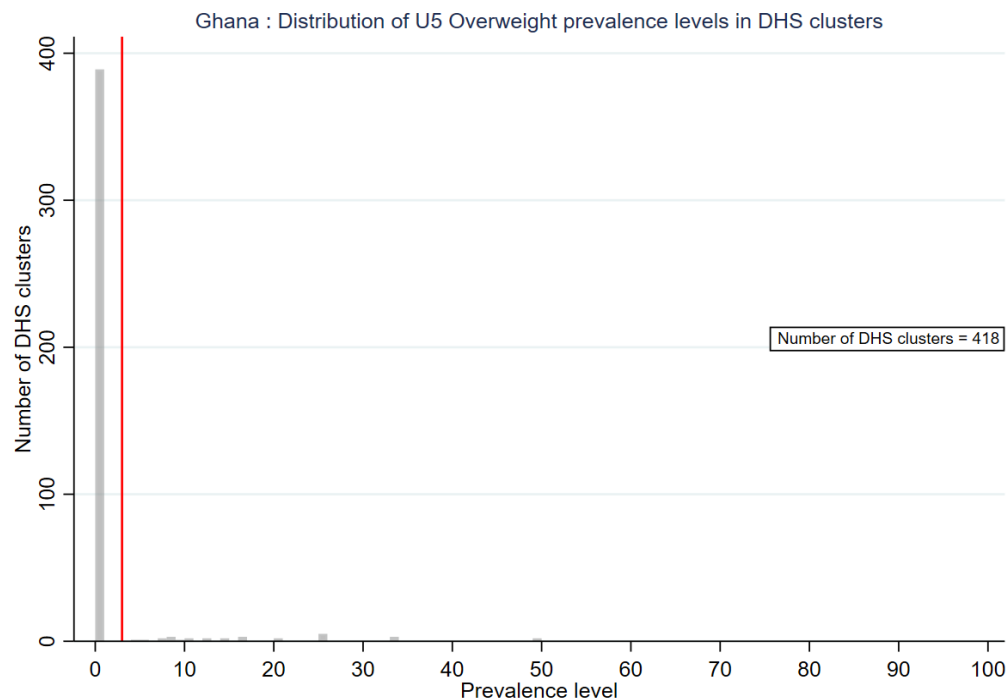
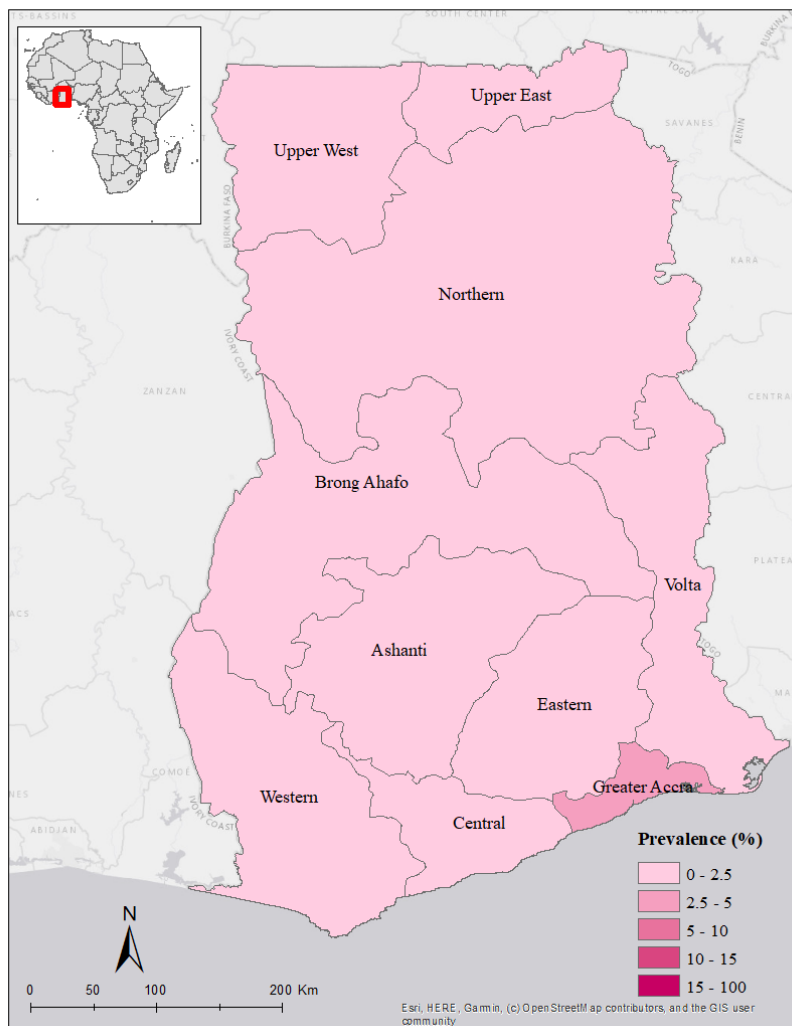




## Surpoids/obésité (U5)

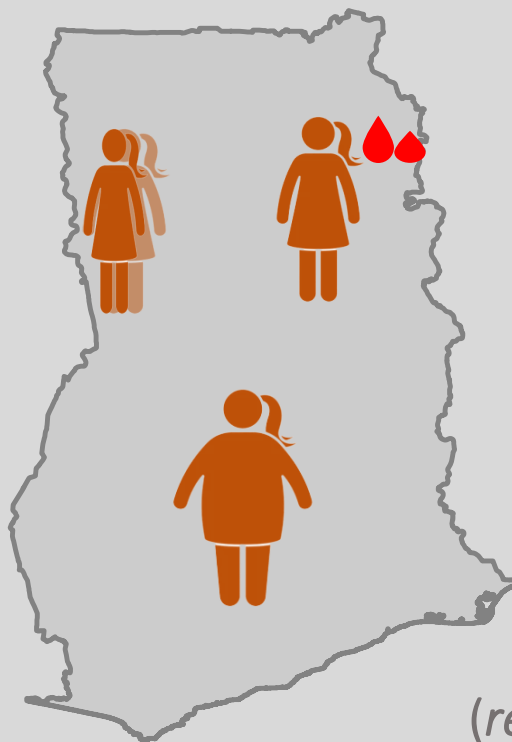
Dans l'ensemble, le taux de prévalence du surpoids ou de l'obésité est très faible, c'est-à-dire inférieur à 2,5 % chez les U5, dans presque toutes les régions, à l'exception du Grand Accra (3 %). Aucun regroupement spatial significatif n'a été détecté avec l'analyse des points chauds.

### Ghana – Surpoids/obésité (U5) par région



# Formes uniques de malnutrition chez les FAP

Sous-poids/maigreur - Anémie – Surpoids/obésité



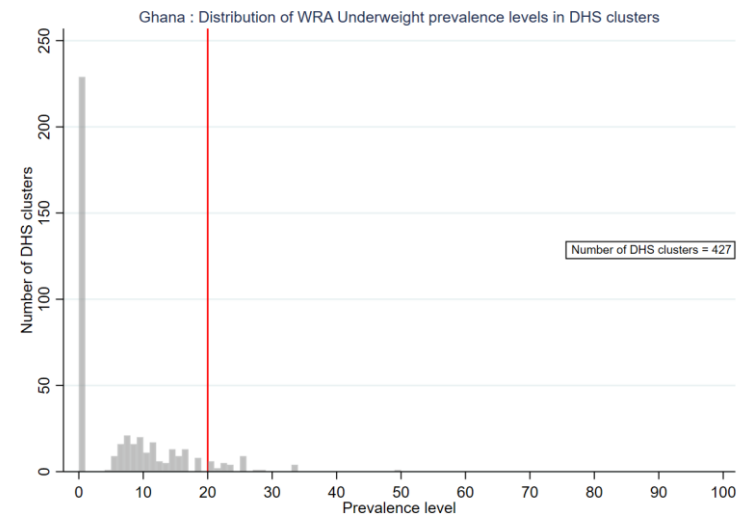
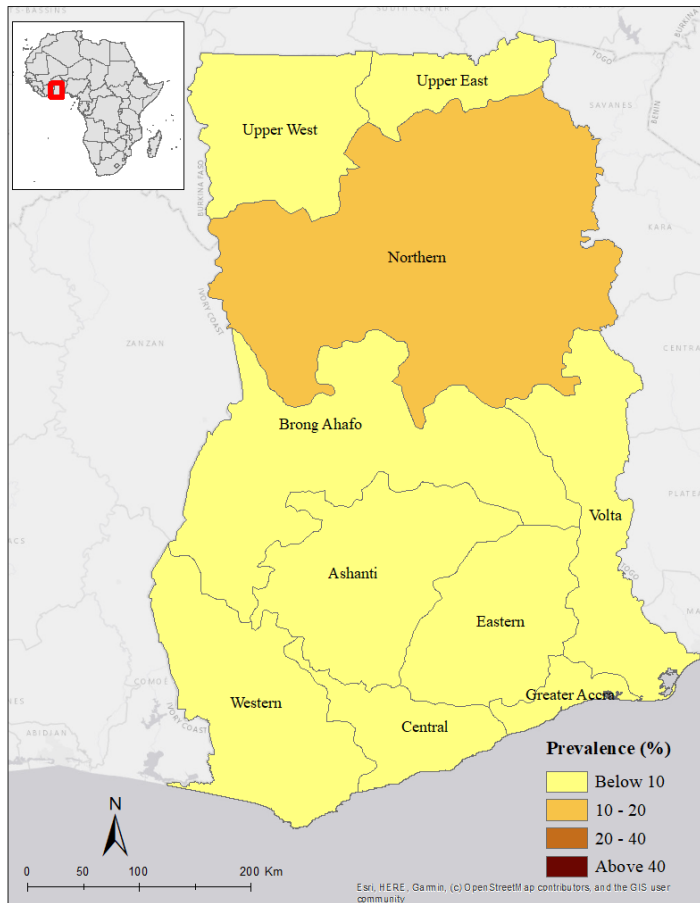
(retour aux [Résultats du Ghana](#))



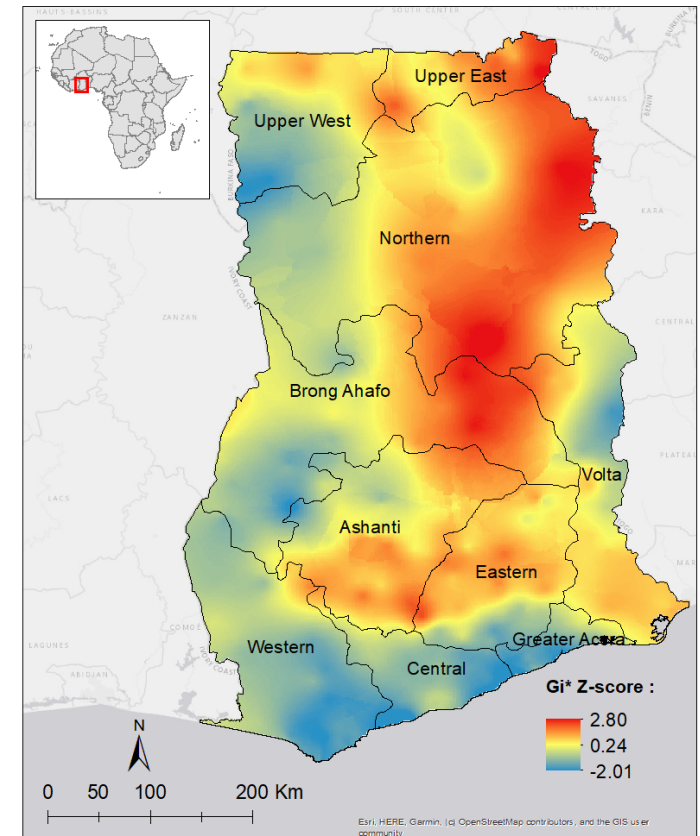
## Sous-poids/Maigreur (FAP)

Dans l'ensemble, il y a de faibles niveaux de prévalence de sous-poids/maigreur (10% dans la région du Nord) au Ghana. Cependant, des points **chauds** sont détectés dans le nord-est et (étonnamment) dans certaines zones des régions centrales (Brong Ahafo, Ashanti et Est).

### Ghana – Sous-poids/maigreur (U5) par région



### Ghana – Points chauds/froids de sous-poids/maigreur (FAP)

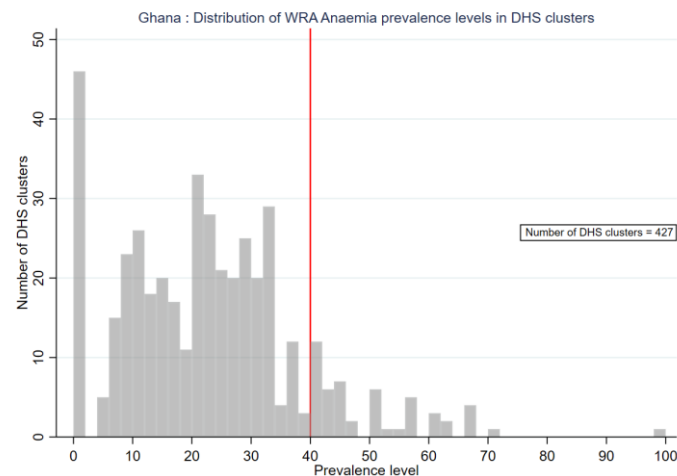
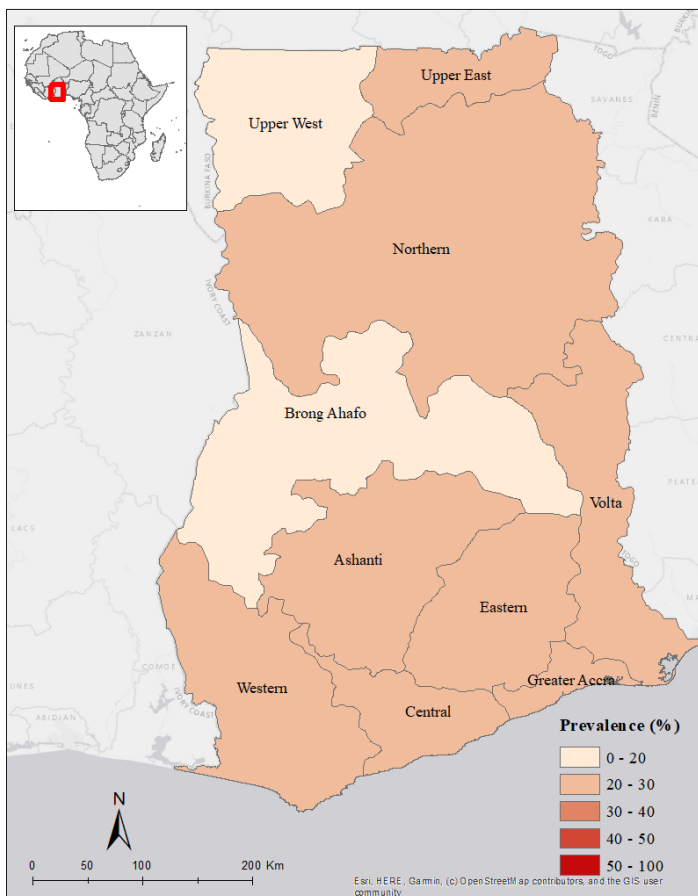




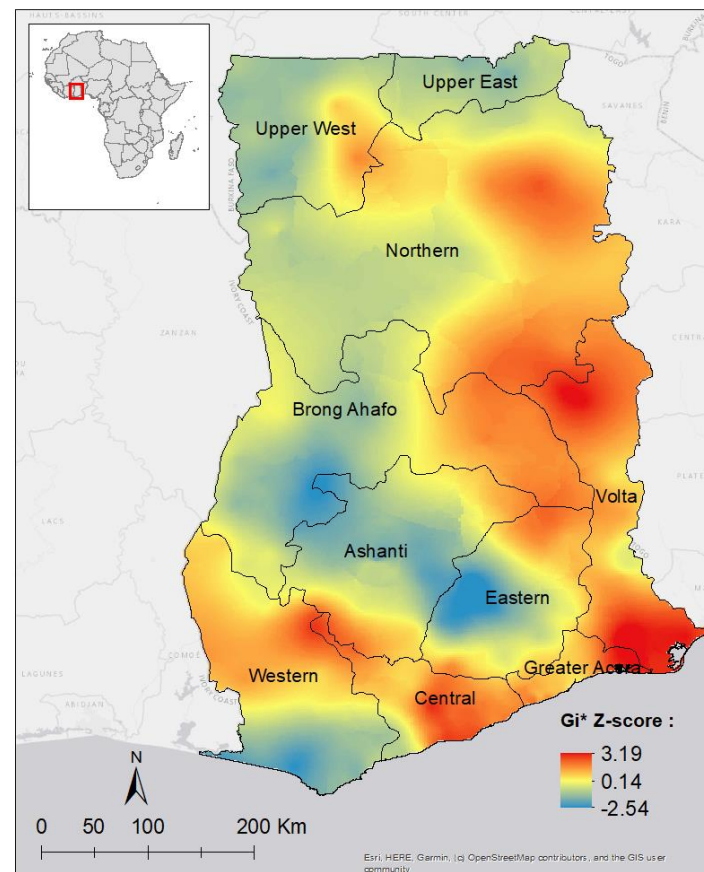
## Anémie (FAP)

Dans l'ensemble, des niveaux de prévalence d'anémie faibles à moyens sont trouvés chez les FAP. Cependant, des points **chauds** sont détectés dans l'Est et le Sud, ce qui nécessite une surveillance de l'anémie dans ces régions. À l'instar de l'anémie chez les U5, des zones présentant des niveaux de prévalence significativement plus faibles ont été identifiées dans les régions Ashanti et Eastern.

Ghana – Anémie (FAP) par région



Ghana – Points chauds/froids d'anémie (FAP)

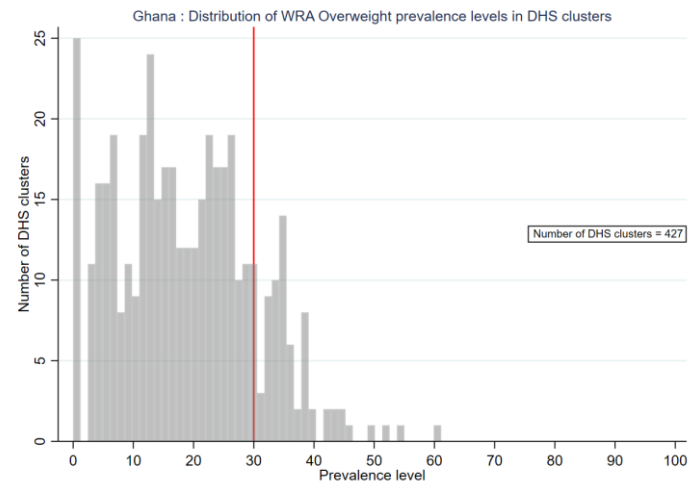
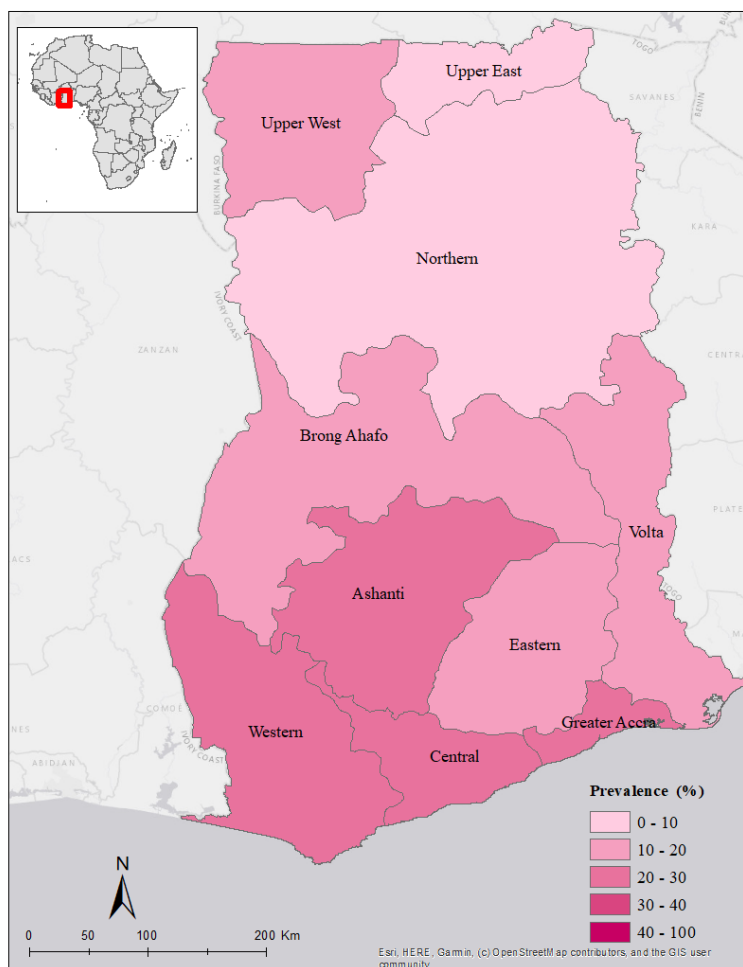




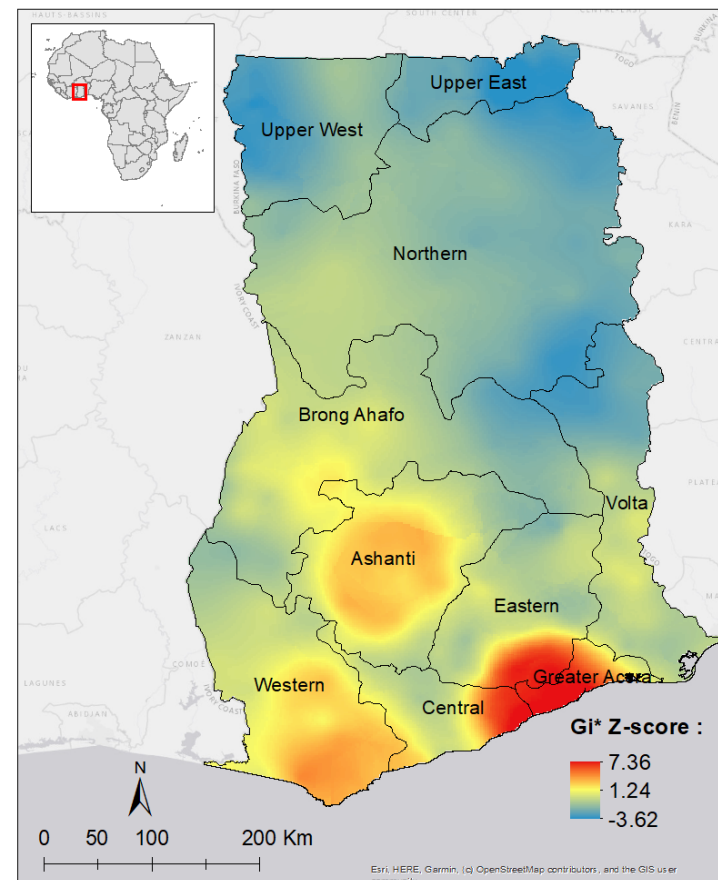
## Surpoids/obésité (FAP)

La prévalence de surpoids/obésité chez les FAP est supérieure à 20% dans les régions du Sud, et l'analyse des points chauds a identifié la région du Grand Accra comme ayant des zones avec des niveaux de prévalence particulièrement élevés.

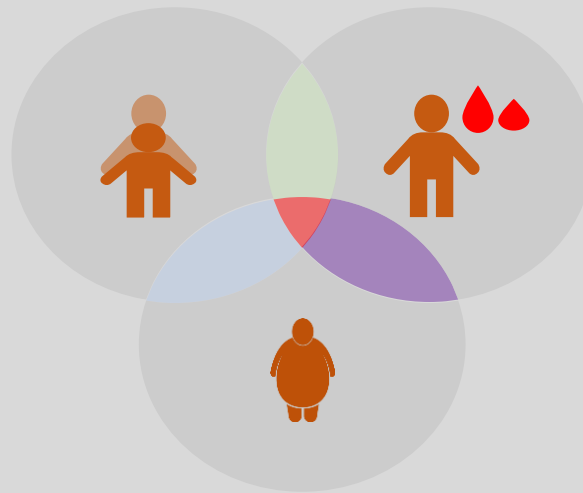
### Ghana – Surpoids/obésité (FAP) par région



### Ghana – Points chauds/froids de surpoids/obésité (FAP)



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes zones



(retour aux [Résultats du Ghana](#))

## Ghana

### Cooccurrences de multiples formes de malnutrition chez les U5 par région

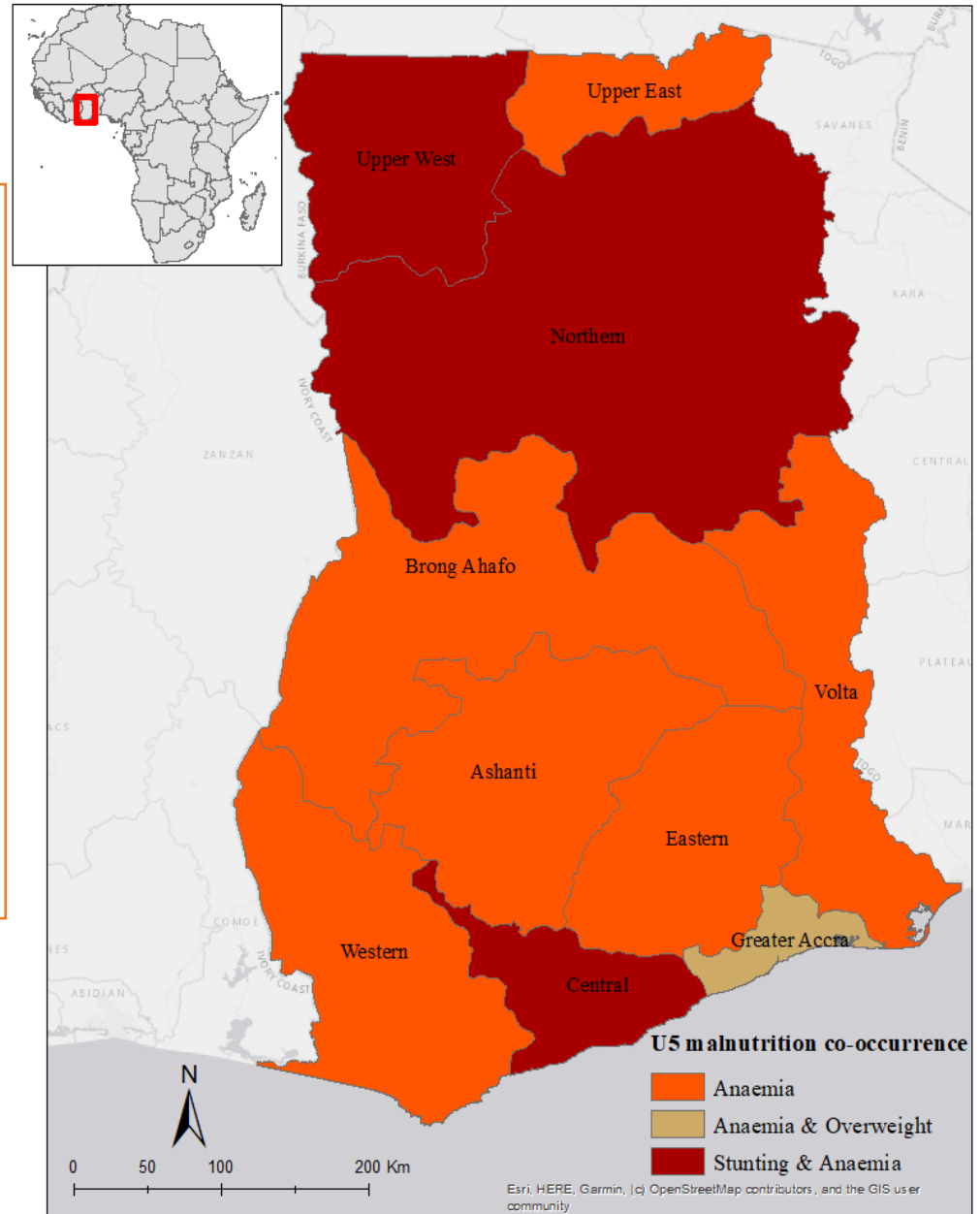
#### Cooccurrences dans les mêmes régions (U5)

La plupart des régions ont un seul fardeau d'anémie chez les U5. Les régions du Centre, du Haut-Ouest et du Nord sont confrontées à des fardeaux de retard de croissance et d'anémie chez les U5. La région du Grand Accra est, quant à elle, confrontée à un double fardeau d'anémie et de surpoids dans cette population.

#### Seuils utilisés:

- Retard de croissance: 20% ou plus
- Anémie: 40% ou plus
- Surpoids/obésité: 3% ou plus

*Aucune région du Ghana n'a été confrontée à un fardeau de sous-poids /maigreur, d'anémie ou de surpoids/obésité chez les FAP, car les niveaux de prévalence de ces formes de malnutrition étaient inférieurs aux seuils d'alerte.*



# Cooccurrences de plusieurs formes malnutrition dans le même ménage (paires mère-enfant)



(retour aux [Résultats du Ghana](#))



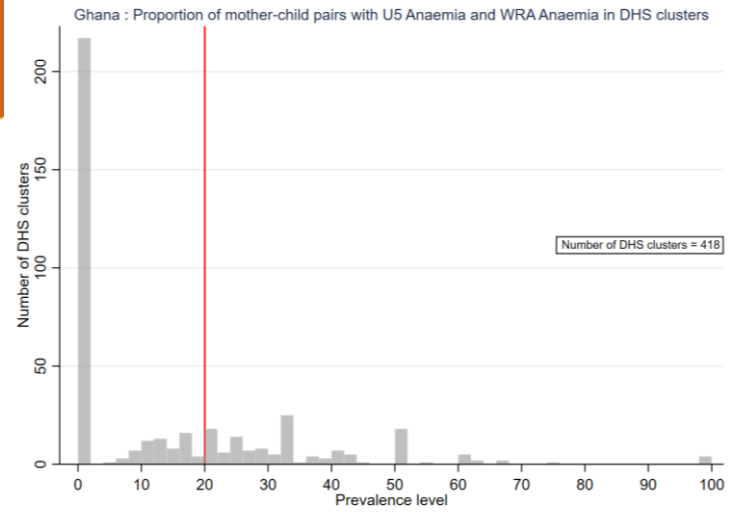
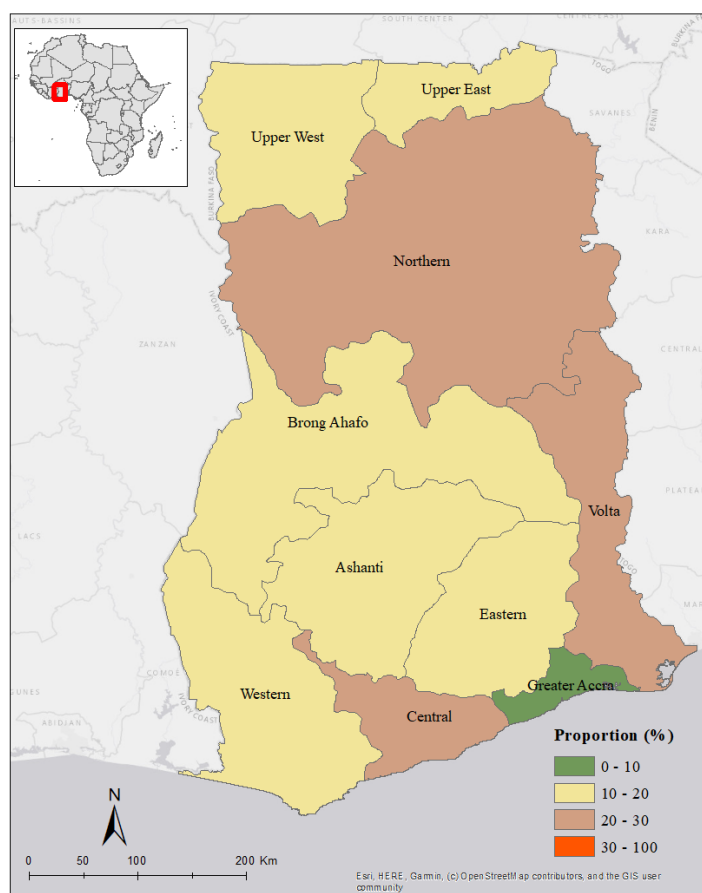
## Mères anémiques ayant des enfants anémiques



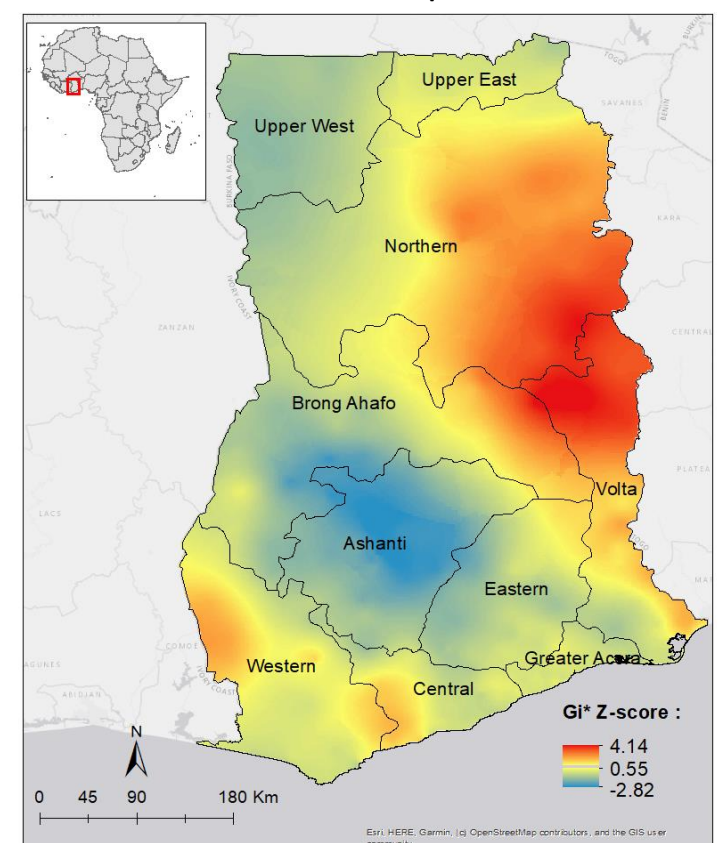
Dans les régions du Nord, du Centre et de la Volta, au moins un couple mère-enfant sur 5 souffre d'anémie, tant chez la mère que chez l'enfant.

Des points **chauds** sont détectés dans l'Est et la région Ashanti, qui s'était avérée avoir des niveaux de prévalence significativement plus faibles d'anémie chez les U5 et FAP, représente un point froid.

Ghana – Mères anémiques ayant des enfants anémiques par région



Ghana – Points chauds/froids de mères anémiques ayant des enfants anémiques



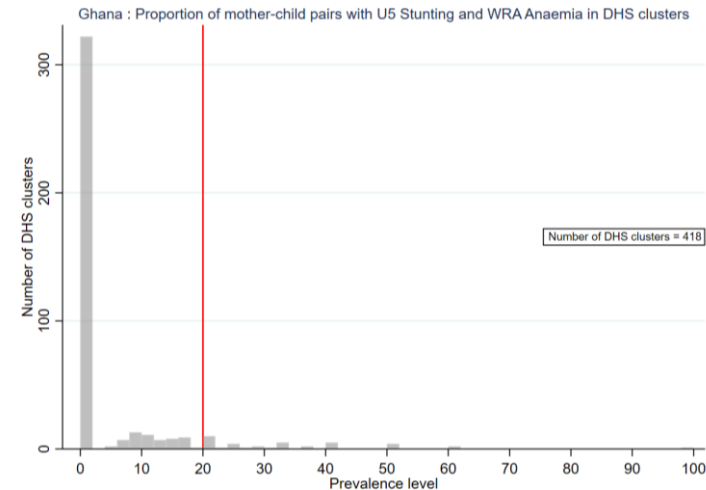
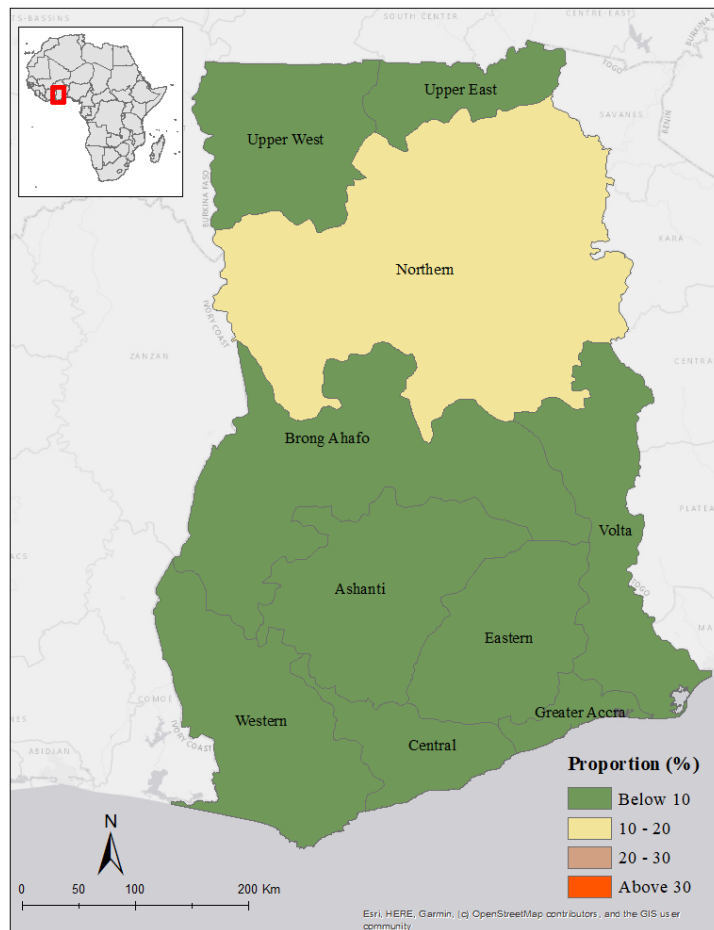


## Mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance

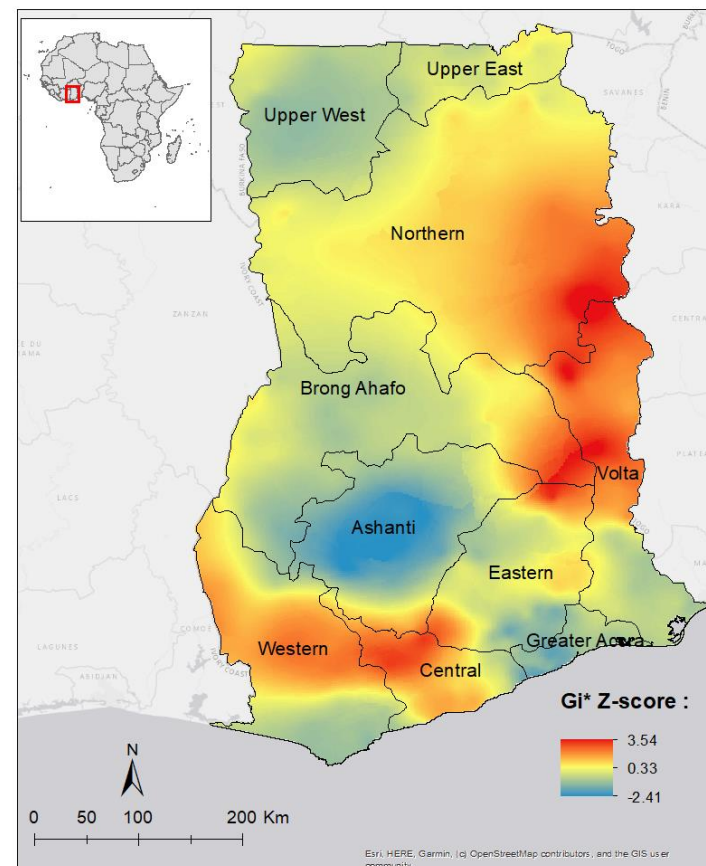


Dans l'ensemble, la proportion de couples mère-enfant avec un enfant en retard de croissance et une mère anémique est faible. Cependant, des points **chauds** ont été détectés dans l'Est et dans les régions de l'Ouest et du Centre.

Ghana – Mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance par région

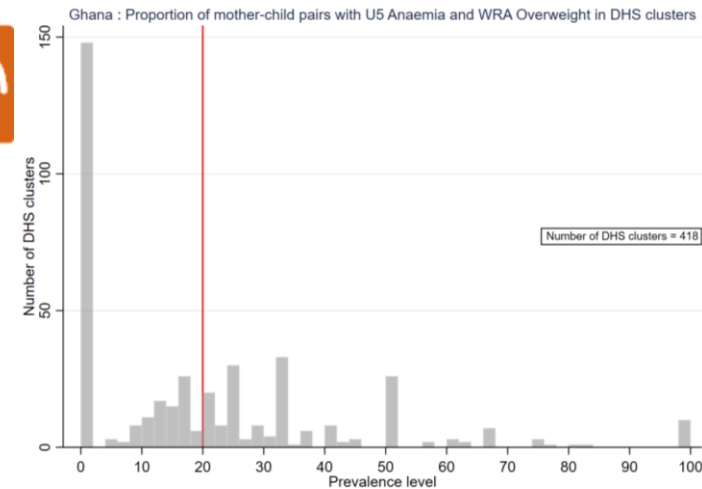


Ghana – Points chauds/froids de mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance

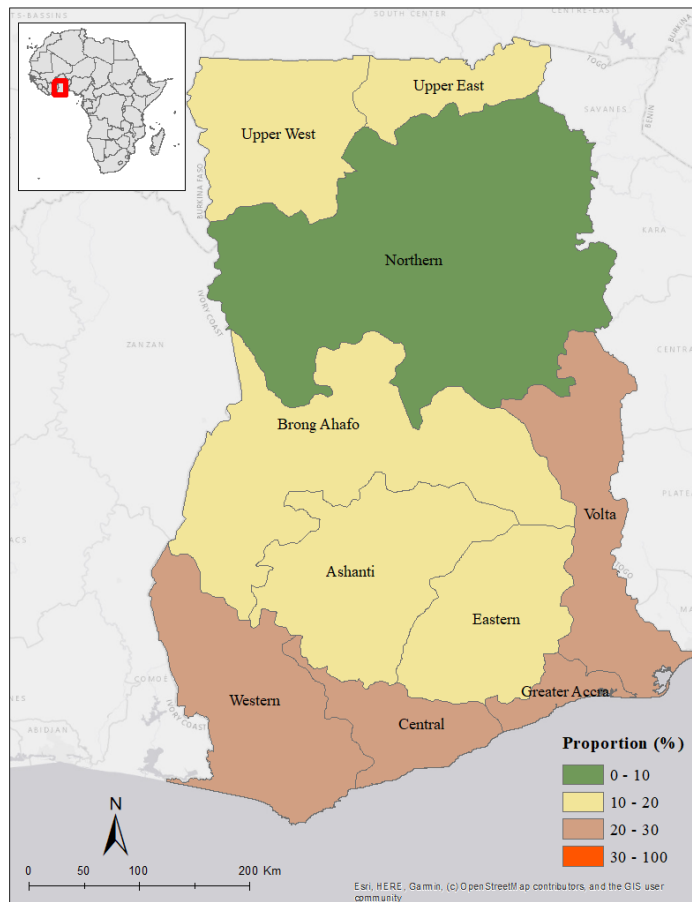


# Mères en surpoids/obèse ayant des enfants anémiques

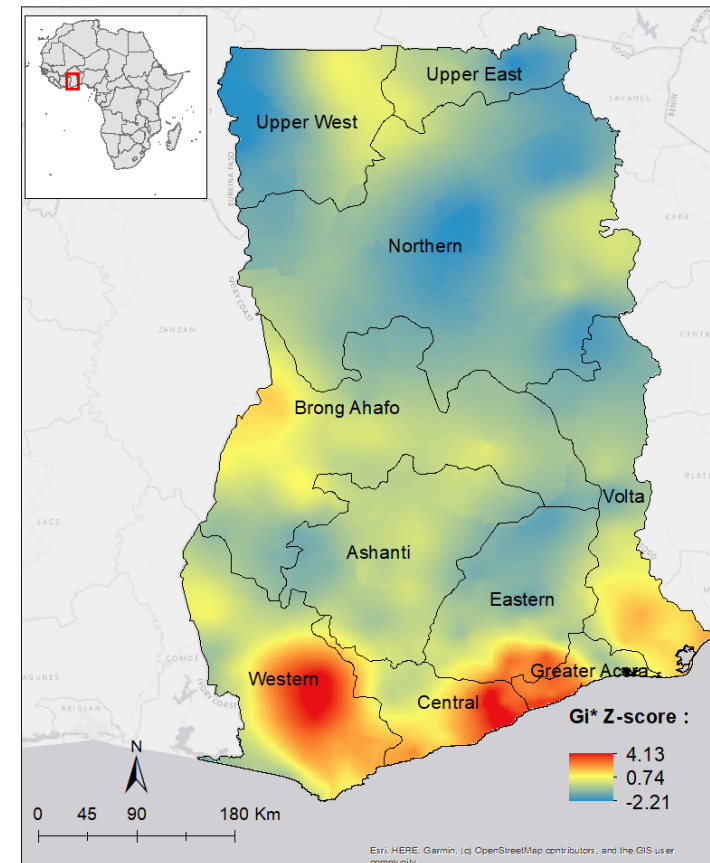
Il y a une proportion plus élevée de couples mère-enfant qui souffrent d'un double fardeau de malnutrition (enfant anémique et mère en surpoids ou obèse) dans les régions de la Volta, du Grand Accra, du Centre et de l'Ouest. Ceci est confirmé par l'analyse des points chauds.



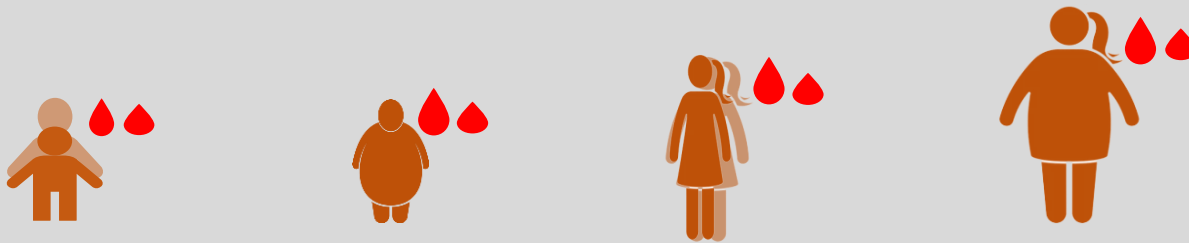
Ghana – Mères en surpoids/obèse ayant des enfants anémiques par région



Ghana – Points chauds/froids de mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition chez le même individu (U5 ou FAP)



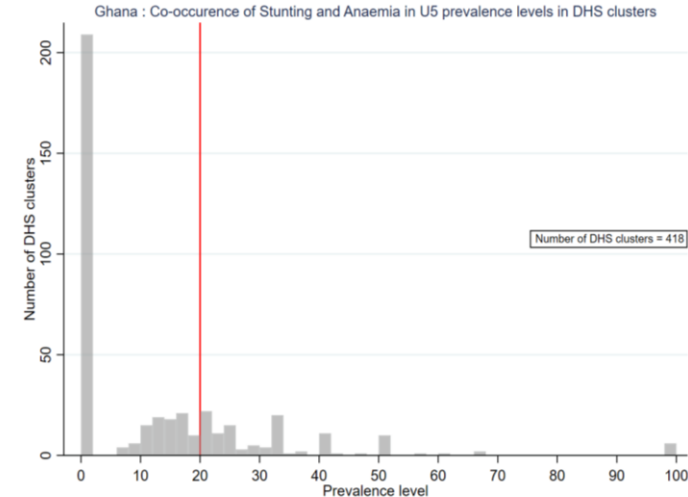
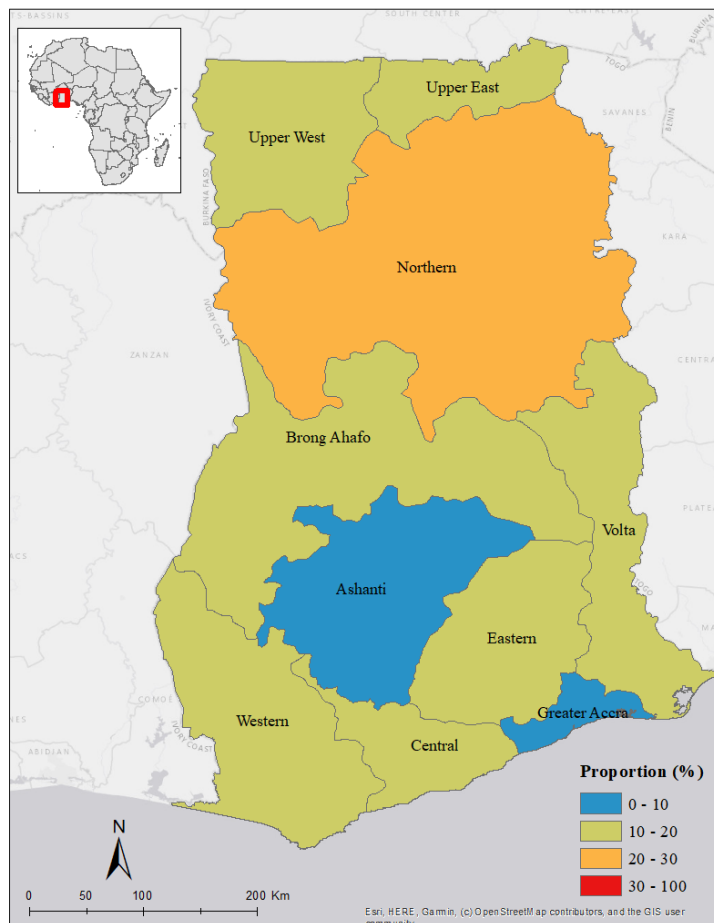


## Enfants anémiques et en retard de croissance

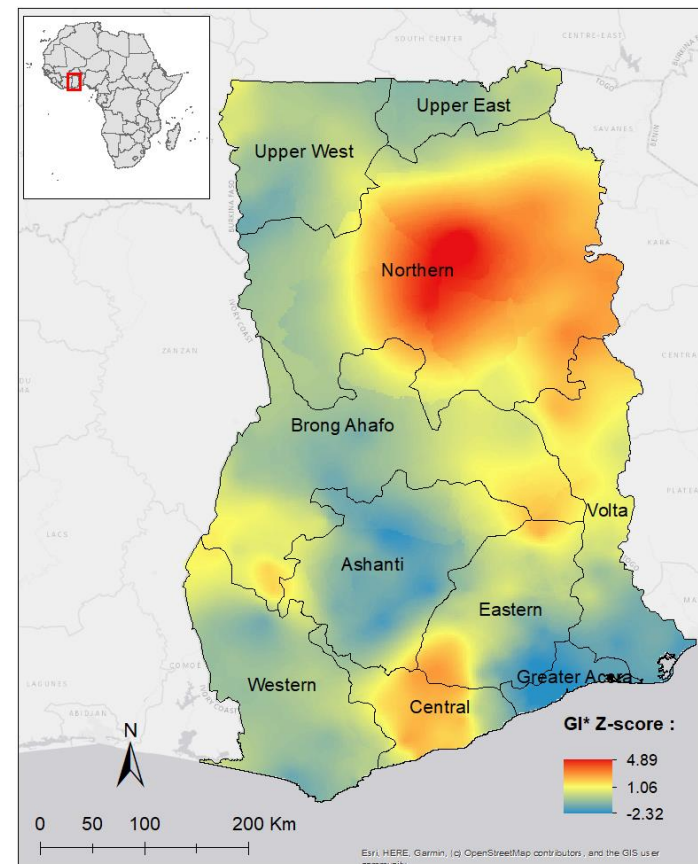


Un regroupement de zones avec une forte proportion d'enfants anémiques et en retard de croissance a été trouvé dans la région du Nord (27% des enfants U5 dans cette région). Une tendance similaire a été constatée dans la région du Centre, dans une moindre mesure (16 % de U5 dans cette région).

Ghana – Enfants anémiques et en retard de croissance par région



Ghana – Points chauds/froids d'enfants anémiques et en retard de croissance

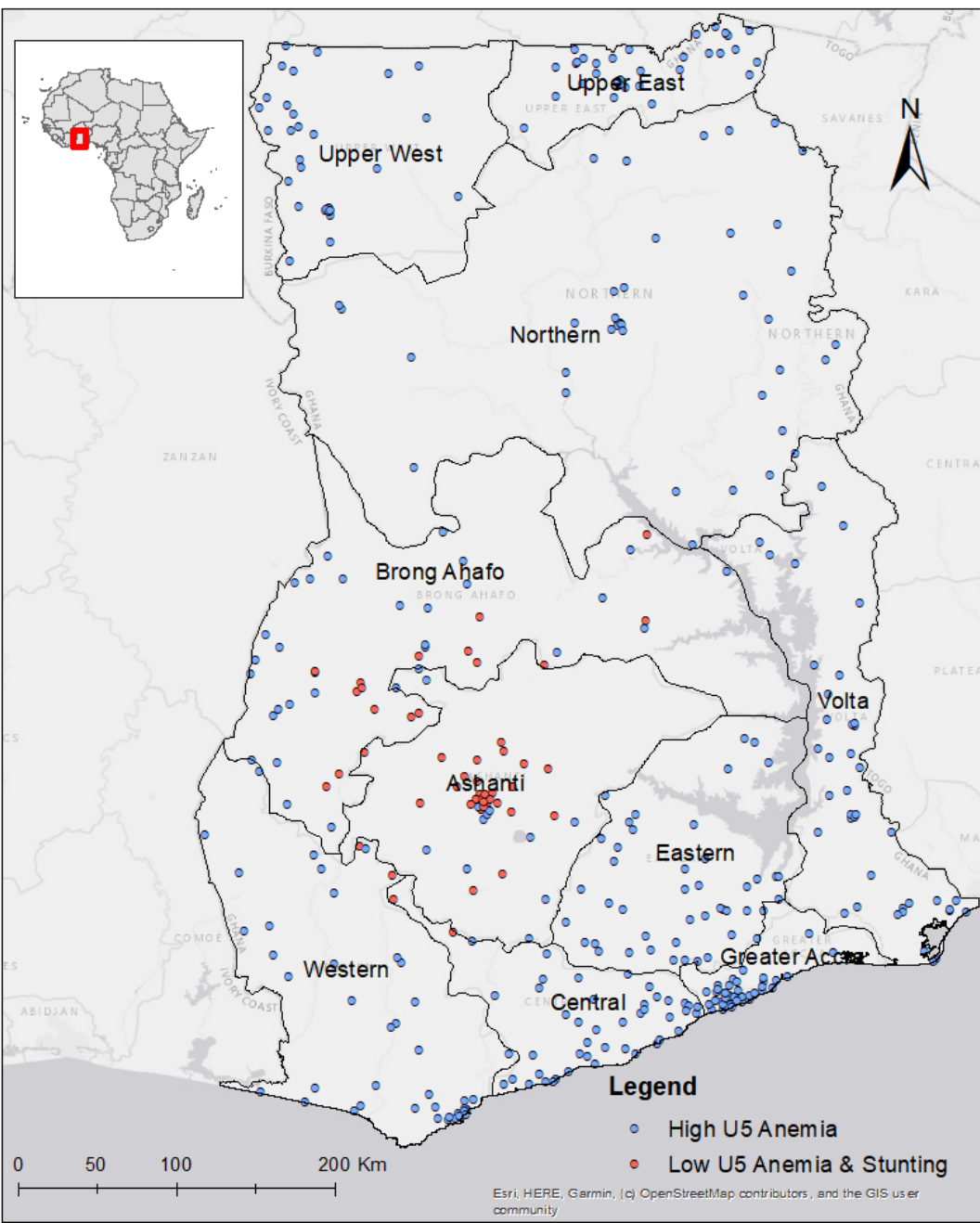


# Analyse de regroupement sur la malnutrition des U5 et des FAP

(retour aux [Résultats du Ghana](#))

## Burkina Faso

### Analyse de regroupement sur le retard de croissance, l'anémie et le surpoids/obésité chez les U5



## Analyse de regroupement – U5



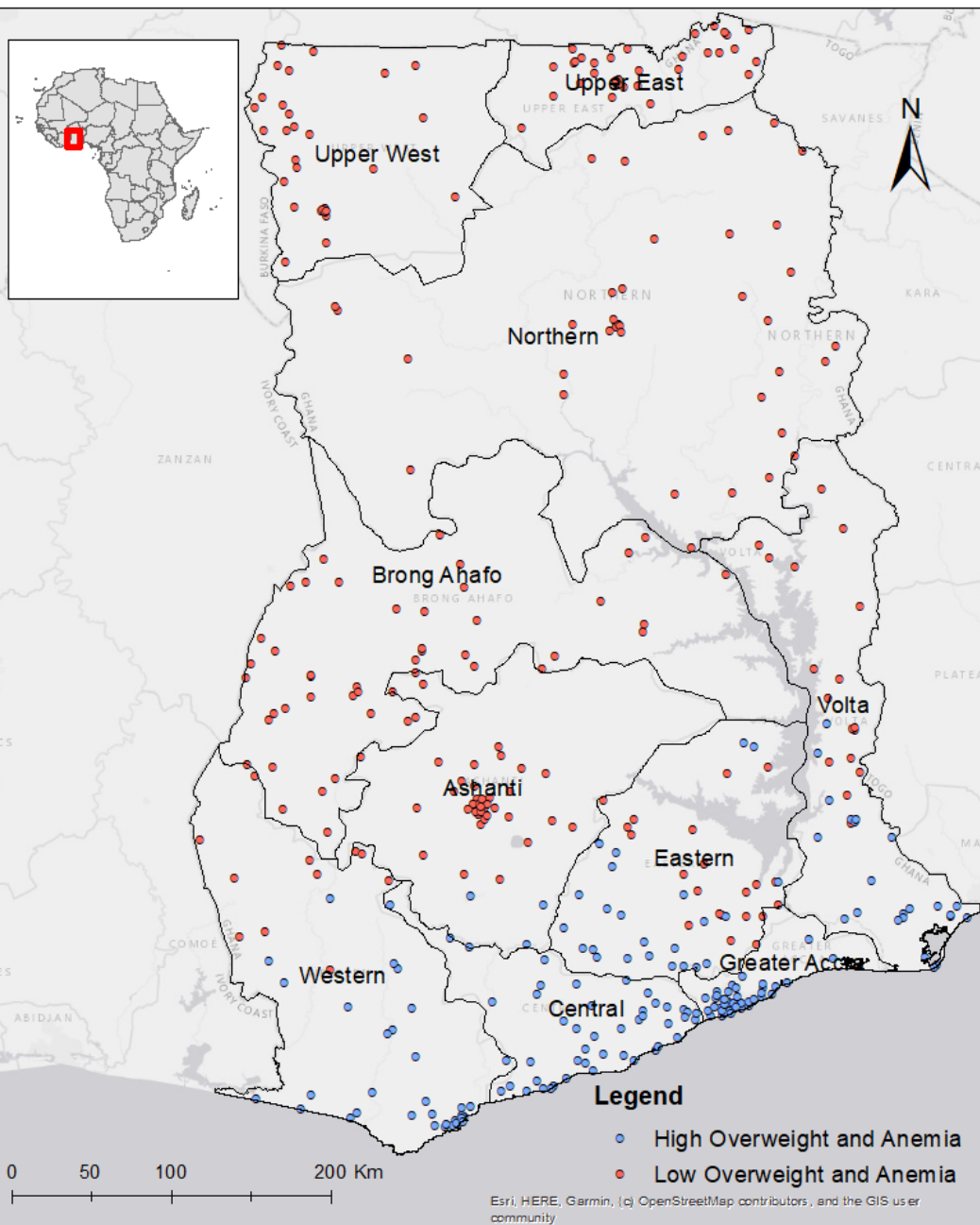
L'analyse de regroupement U5 montre qu'au Ghana, il existe deux groupes de zones. Les zones identifiées par les points **bleus** (grappes) sont caractérisées par des niveaux élevés d'anémie chez les enfants de moins de cinq ans. Les zones identifiées par les points **rouges** (grappes), situées dans les régions Ashanti et Brong Ahafo, sont caractérisées par de faibles niveaux d'anémie (significativement inférieurs à la moyenne nationale) et de retard de croissance.

Formes de malnutrition	Moyenne ± écart-type
<b>Tout le Ghana (n=414)</b>	
Anémie (U5)	66 ± 27
Retard de croissance (U5)	18 ± 20
Surpoids/obésité (U5)	1.3 ± 5.8
<b>Groupe bleu (n = 359)</b>	
Anémie (U5)	69 ± 25
Retard de croissance (U5)	19 ± 20
Surpoids/obésité (U5)	1.3 ± 5.4
<b>Groupe rouge (n=55)</b>	
Anémie (U5)	43 ± 26
Retard de croissance (U5)	11 ± 18
Surpoids/obésité (U5)	1.8 ± 7.7

Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la moyenne du pays (p-value : 5%)

## Burkina Faso

### Analyse de regroupement sur le sous-poids/maigreur, l'anémie et le surpoids/obésité chez les FAP



## Analyse de regroupement - WRA :



L'analyse de regroupement a détecté deux types de clusters au Ghana. Le premier groupe de grappes (**bleu**) est principalement situé dans le sud et se caractérise par des niveaux élevés d'anémie et de surpoids chez les femmes en âge de procréer. Le deuxième groupe de grappes (**rouge**), situé dans la partie supérieure du pays, se caractérise par des niveaux plus faibles d'anémie et de surpoids.

Forme de malnutrition	Moyenne ± écart-type
<b>Tout le Ghana (n=414)</b>	
Anémie (FAP)	22 ± 15
Sous-poids/maigreur (FAP)	5.9 ± 7.7
Surpoids/obésité (FAP)	19 ± 11
<b>Blue group (n = 172)</b>	
Anémie (FAP)	25 ± 15
Sous-poids/maigreur (FAP)	5.4 ± 7.6
Surpoids/obésité (FAP)	23 ± 11
<b>Red group (n=242)</b>	
Anémie (FAP)	21 ± 14
Sous-poids/maigreur (FAP)	6.2 ± 7.8
Surpoids/obésité (FAP)	15 ± 11

Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la moyenne du pays (p-value : 5%)

# Analyse de régression spatiale sur la malnutrition des U5 et FAP

(retour aux [Résultats du Ghana](#))

# Facteurs associés avec des points chauds de mères anémiques avec des enfants anémiques

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt:** une zone (cluster) qui est un point chaud de l'anémie chez les paires mère-enfant, c'est-à-dire que dans cette zone, la proportion de paires mère-enfant dans lesquelles l'enfant et la mère souffrent d'anémie est significativement plus élevée que ce à quoi on devrait s'attendre compte tenu de la distribution de l'anémie au Ghana.
- L'anémie dans ces zones s'est avérée être liée au paludisme, car une association très significative a été trouvée entre l'incidence passée du paludisme dans la région et un point chaud d'anémie chez les paires mère-enfant.
- La taille des ménages dans lesquels vivaient ces paires mère-enfant et la pratique de la défécation à l'air libre dans la zone semblaient être positivement associées à la probabilité que la mère et l'enfant souffrent d'anémie.
- Les paires mère-enfant dans lesquelles l'enfant est une fille et la mère a des problèmes d'accès à un établissement médical avaient une probabilité plus élevée que la mère et l'enfant souffrent d'anémie.

# Facteurs associés avec des points chauds de mères anémiques avec des enfants anémiques

*Quelques résultats du modèle de régression*

Log likelihood = -43.79

Number of obs	=	414
LR chi2(24)	=	0
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.67

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.14	0.05	2.94	0.003	(1.04 - 1.25)
Average size of hoouseholds	1.34	0.05	2.95	0.003	(1.1 - 1.7)
Open defecation practice	1.02	0.00	2.25	0.024	(1.002 - 1.03)
Women working	1.02	0.01	1.86	0.062	(0.999 - 1.001)
Problem having access to medical facility	1.03	0.12	2.15	0.031	(1.002 - 1.05)
Proportion of girls in mother-child pairs	1.03	0.14	2.18	0.030	(1.002 - 1.06)
Proportion of rich households	0.99	0.00	-3.69	0.000	(0.98 - 0.99)

Sensitivity	80%
Specificity	99%
Positive predictive value	88%
Negative predictive value	98%
Correctly classified	97%

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt:** une zone (grappe) qui est un point chaud de mères en surpoids / obèses avec des enfants anémiques.
- L'anémie associée à ce double fardeau chez les paires mère-enfant est moins liée associée au paludisme.
- Les taux de couverture élevés de vaccination complète et d'utilisation d'une eau de boisson provenant d'une source améliorée et l'éloignement par rapport aux grandes villes (plus de 250 000 habitants) se sont avérés être des facteurs de protection contre un point chaud de ce double fardeau survenant dans les couples mère-enfant.
- Une forte proportion de ménages riches et le fait d'être une zone rurale semblent être positivement associés à la probabilité d'être un point chaud de ce double fardeau.
- Les enfants appartenant à ces mères-enfants avaient une probabilité plus élevée d'avoir une diversité alimentaire minimale.

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

*Quelques résultats du modèle de régression*

---

Log likelihood = -93.830656

---

Number of obs	=	414
LR chi2(24)	=	256
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.577

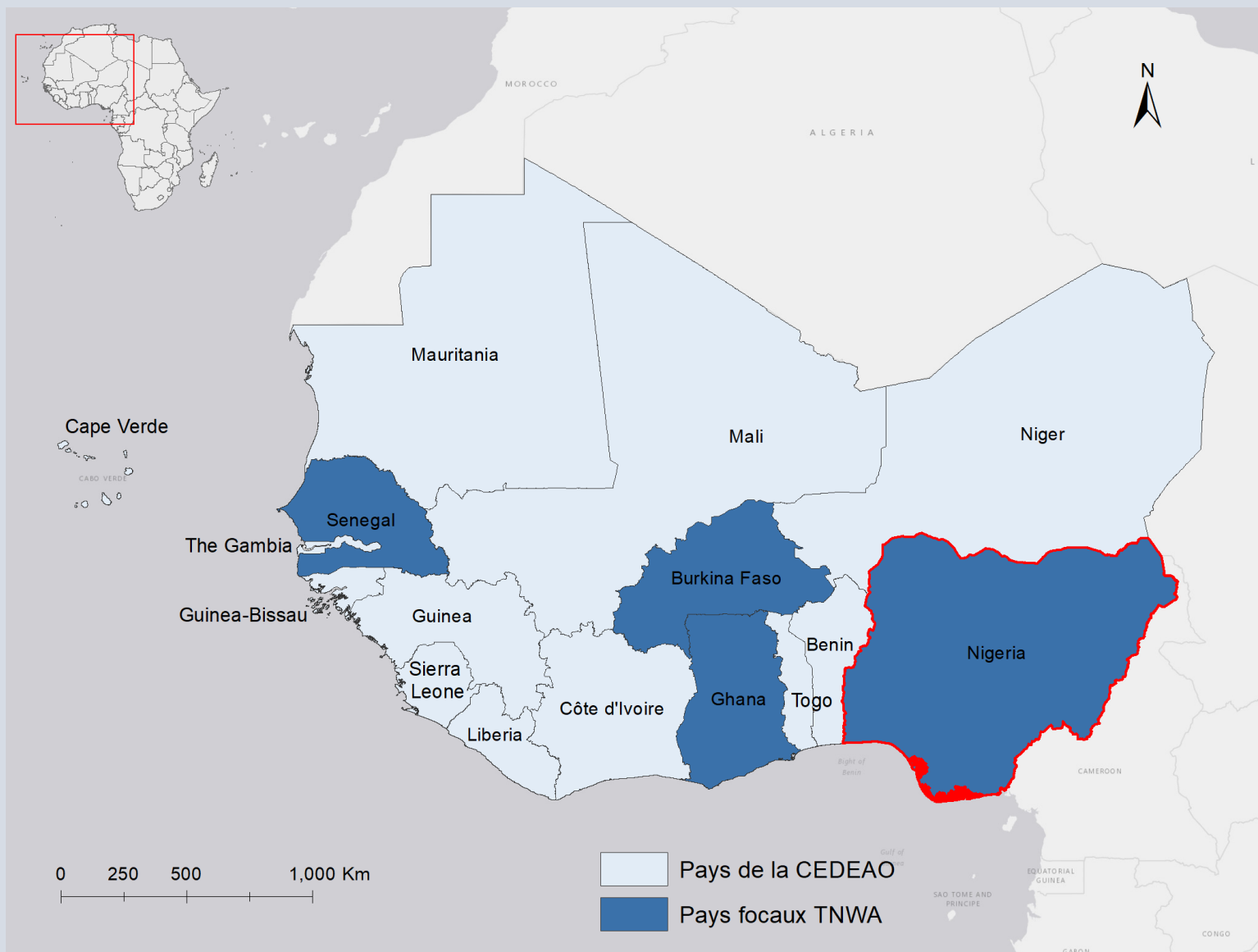
Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.08	0.02	4.68	0.000	(1.04 - 1.11)
Proportion of rich households	1.03	0.01	3.78	0.000	(1.01 - 1.05)
Average incidence of malaria during previous years	10.1	.24	0.99	0.322	(0.10 - 983)
DPT full vaccination coverage	0.98	0.01	-2.54	0.011	(0.96 - 1)
Piped water usage	0.99	0.01	-2.08	0.038	(0.98 - 1)
Rural area	1.02	0.01	3.62	0.000	(1.01 - 1.04)
Minimum dietary diversity	1.03	0.01	4.02	0.000	(1.01 - 1.04)
Average distance to big cities (250K population)	0.17	0.06	-4.72	0.000	(0.08 - 0.35)
Length of growing period	0.95	0.01	-6.97	0.000	(0.94 - 0.96)

Sensitivity	72%
Specificity	96%
Positive predictive value	83%
Negative predictive value	92%
Correctly classified	90%

# Conclusion / Recommandations pour le Ghana

- Au Ghana, la plupart des régions ont un seul fardeau d'anémie chez les U5. Les régions du Centre, du Haut-Ouest et du Nord sont confrontées à des fardeaux de retard de croissance de l'U5 et d'anémie de l'U5.
- La région du Grand Accra est confrontée à un double fardeau d'anémie et de surpoids chez les enfants de U5.
- Dans les régions du Nord, du Centre et de la Volta, au moins un couple mère-enfant sur 5 souffre d'anémie tant chez la mère que l'enfant.
- Les régions de la Volta, du Grand Accra, du Centre et de l'Ouest ont des points chauds d'un double fardeau de malnutrition (enfant anémique et mère en surpoids ou obèse) chez les couples mère-enfant.
- Dans les couples mère-enfant où les enfants et les mères souffrent d'anémie, la prévalence de paludisme dans la région est le principal facteur associé à cela.
- Les interventions de prévention du paludisme pourraient aider à lutter contre la forte proportion de couples mère-enfant dans lesquels la mère et l'enfant souffrent d'anémie.
- Ce n'est pas le cas pour les couples mère-enfant présentant un surpoids chez la mère et de l'anémie chez l'enfant. Ce double fardeau n'est pas associé au paludisme mais semble affecter les ménages riches en milieu rural.

# Nigéria



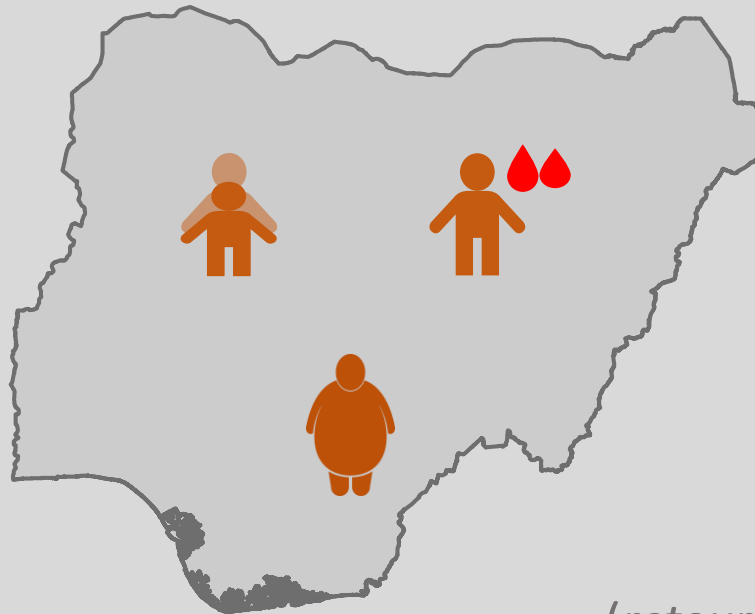
(retour au [plan](#))

# Résultats du Nigéria

Formes uniques de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans (U5) et les femmes en âge de procréer (FAP)	Analyse de regroupement
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5)</a></li> <li>- <a href="#">Sous-poids/maigreur (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Surpoids/obésité (FAP)</a></li> </ul>	<p><a href="#">U5 : Retard de croissance, anémie et surpoids/obésité</a></p> <p><a href="#">FAP : Sous-poids/maigreur, anémie et surpoids/obésité</a></p>
Cooccurrences de différentes formes de malnutrition chez les U5 et FAP	Analyse de régression
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans les mêmes zones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">U5 : Retard de croissance, anémie, surpoids/obésité</a></li> <li>- <a href="#">FAP : Sous-poids/maigreur, anémie, surpoids/obésité</a></li> </ul> </li> <li>• Dans les mêmes ménages (paires mère-enfant):             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Surpoids/obésité (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Anémie (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Surpoids/obésité (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Sous-poids/maigreur (FAP)</a></li> </ul> </li> <li>• Chez le même individu:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Anémie (U5)</a></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Surpoids/obésité (FAP)</a></li> <li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Retard de croissance (U5)</a></li> </ul>

# Formes uniques de malnutrition chez les U5

Retard de croissance - Anémie – Surpoids/obésité

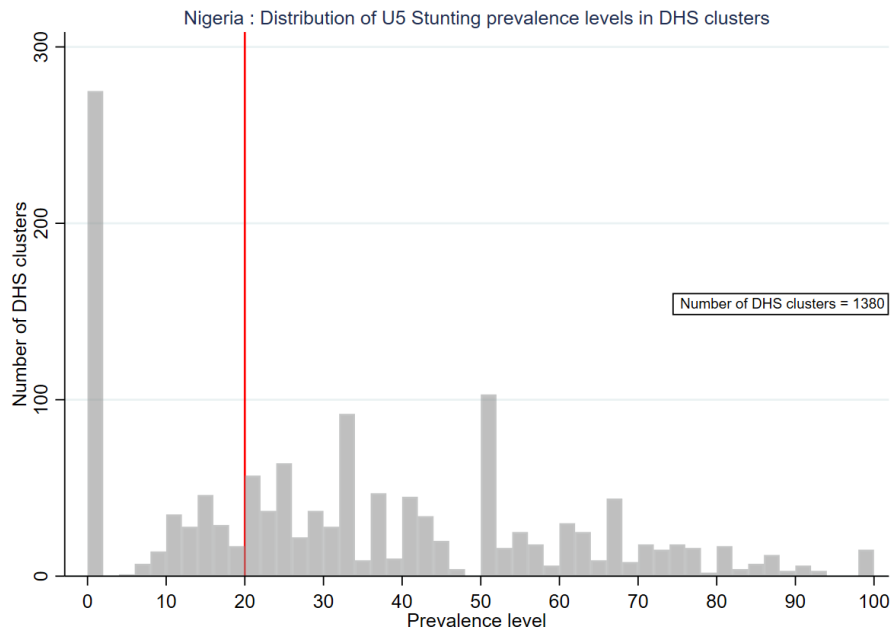


(retour aux [Résultats du Nigéria](#))

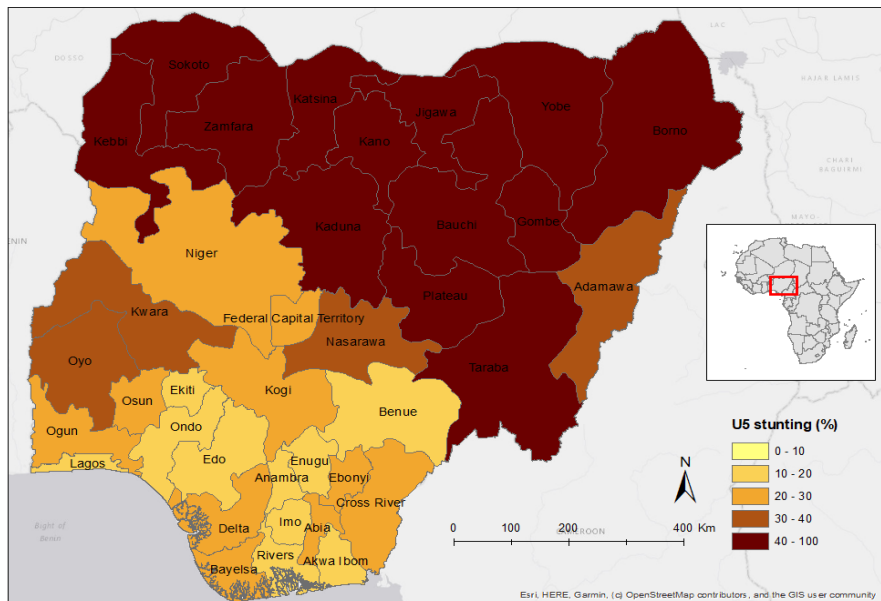


## Retard de croissance (U5)

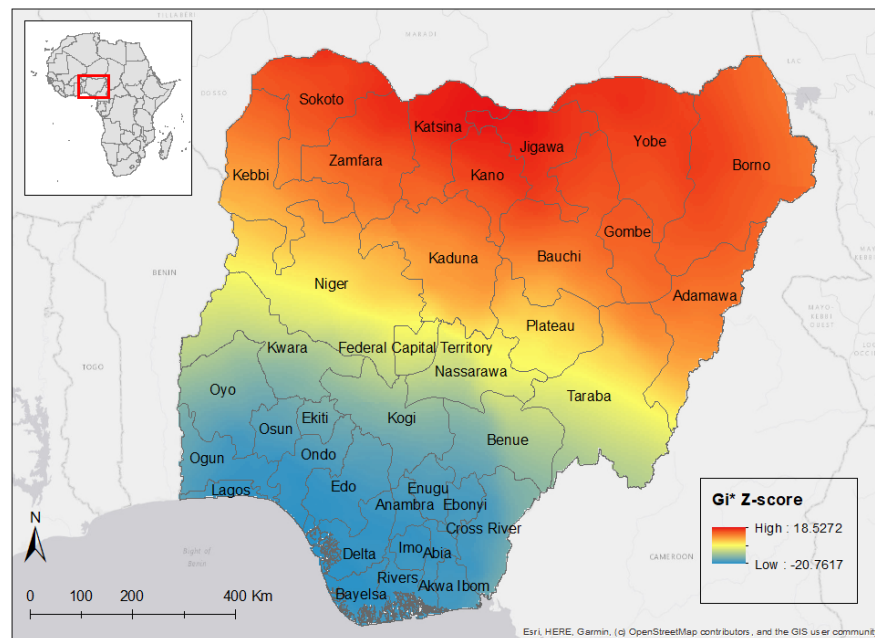
On note une forte prévalence de retard de croissance chez les U5 (au-dessus de 40%) dans les États du nord. Cela est confirmé par l'analyse des points chauds qui montre les points **chauds** dans le nord et les points **froids** dans le sud du pays.



## Nigeria – Retard de croissance (U5) par région



## Nigeria – Points chauds/froids de retard de croissance (U5)

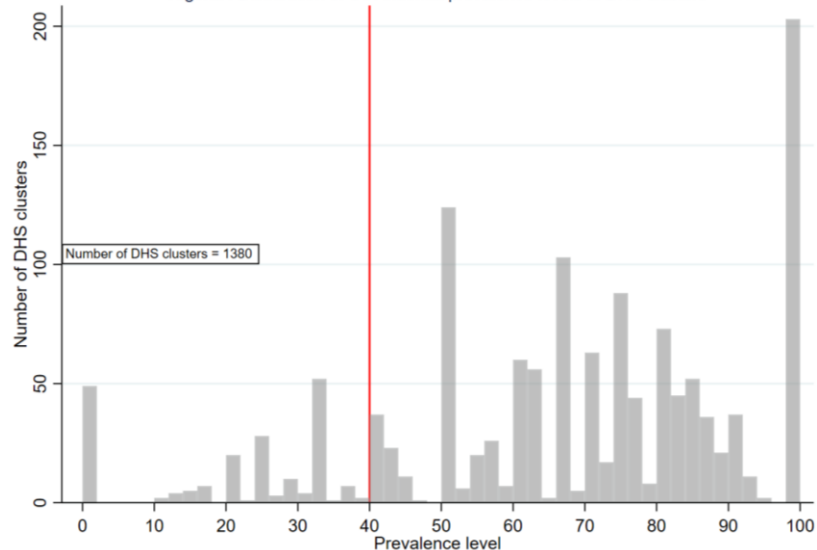




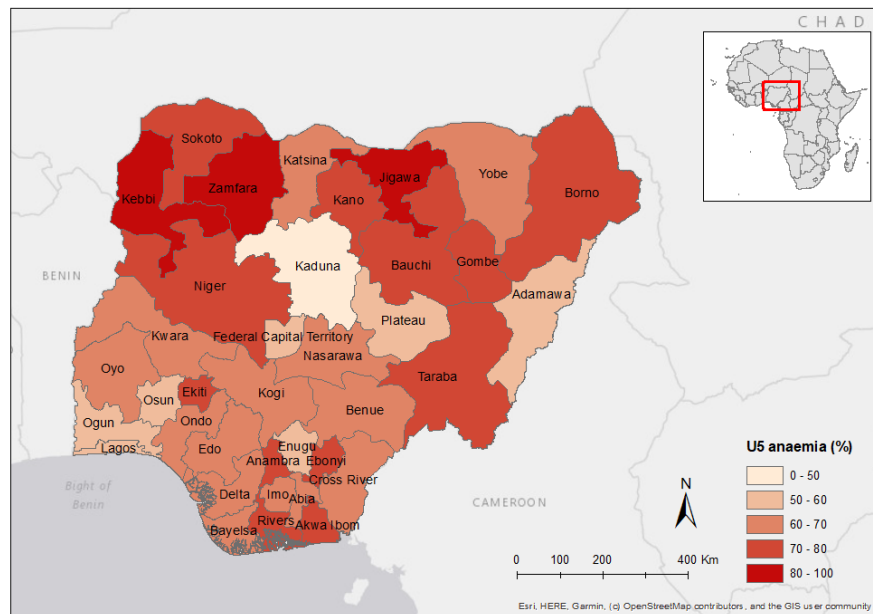
## Anémie (U5)

La prévalence de l'anémie chez les U5 est supérieure à 60% dans la majorité des États, avec des taux supérieurs à 70% et 80% dans plusieurs États du nord et du sud-est du pays. L'analyse des points chauds reflète ces charges élevées dans les points **chauds**, avec des points **froids** à Kaduna et dans la partie sud-ouest du pays (Lagos).

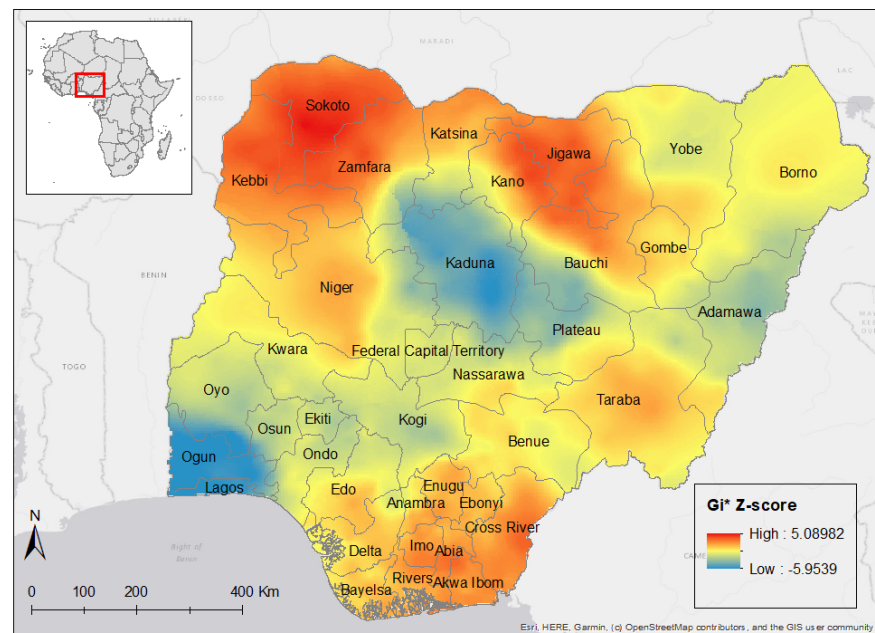
Nigeria : Distribution of U5 Anaemia prevalence levels in DHS clusters



Nigeria – Anémie (U5) par région

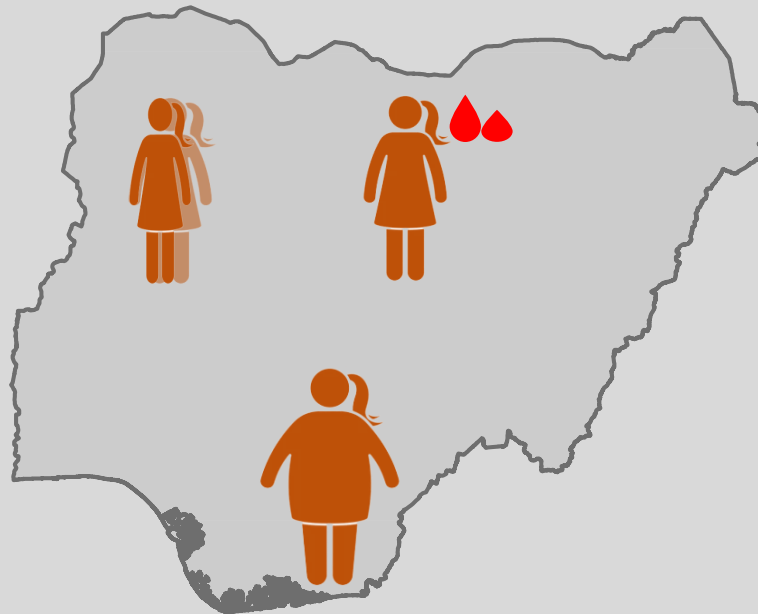


Nigeria – Points chauds/froids d'anémie (U5)



# Formes uniques de malnutrition chez les FAP

Sous-poids/maigreur - Anémie – Surpoids/obésité



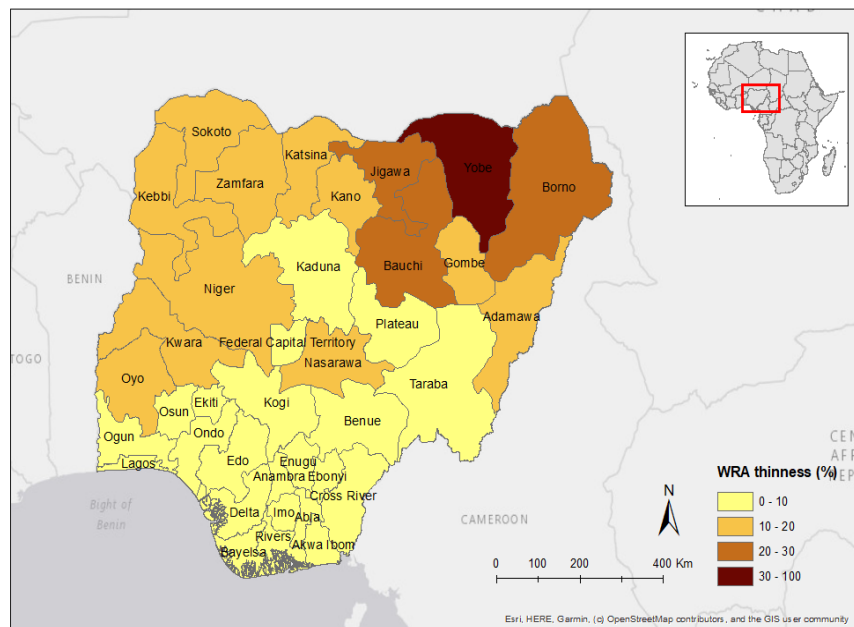
(retour aux [Résultats du Nigéria](#))



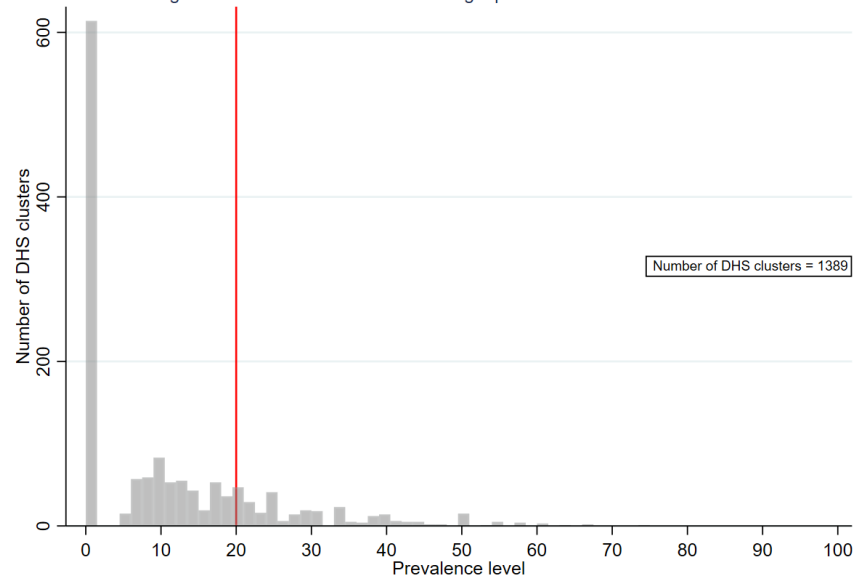
## Sous-poids/maigreur (FAP)

La prévalence du sous-poids/maigreur chez les FAP est inférieure à 20% dans la plupart des États, bien que les États de Jigawa, Borno et Bauchi aient une prévalence de 20 à 30% et que l'État de Yobe ait une prévalence de plus de 30%. L'analyse des points **chauds** montre les points chauds dans la partie nord du pays et les points **froids** dans le sud du pays.

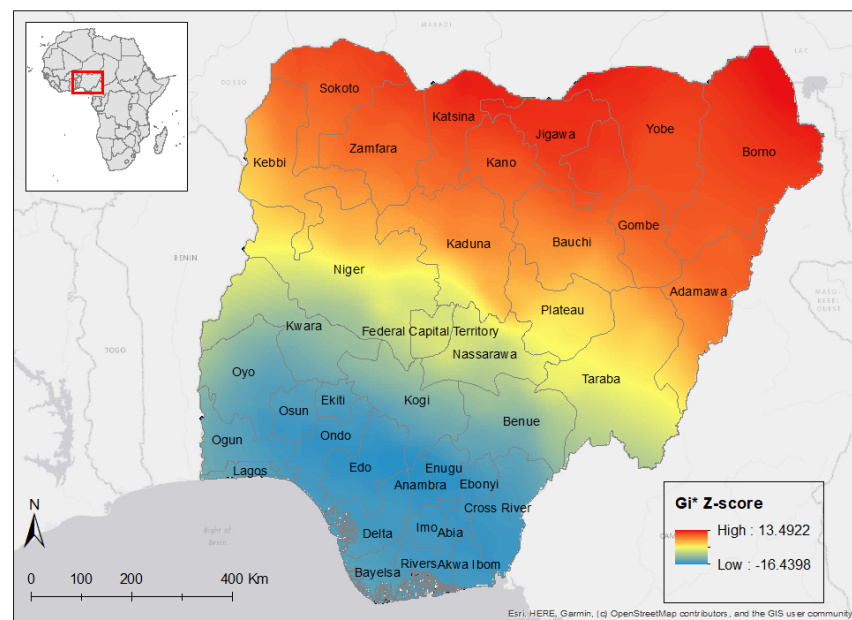
### Nigeria – Sous-poids/maigreur (FAP) par région



Nigeria : Distribution of WRA Underweight prevalence levels in DHS clusters



### Nigeria – Points chauds/froids de sous-poids/maigreur (FAP)

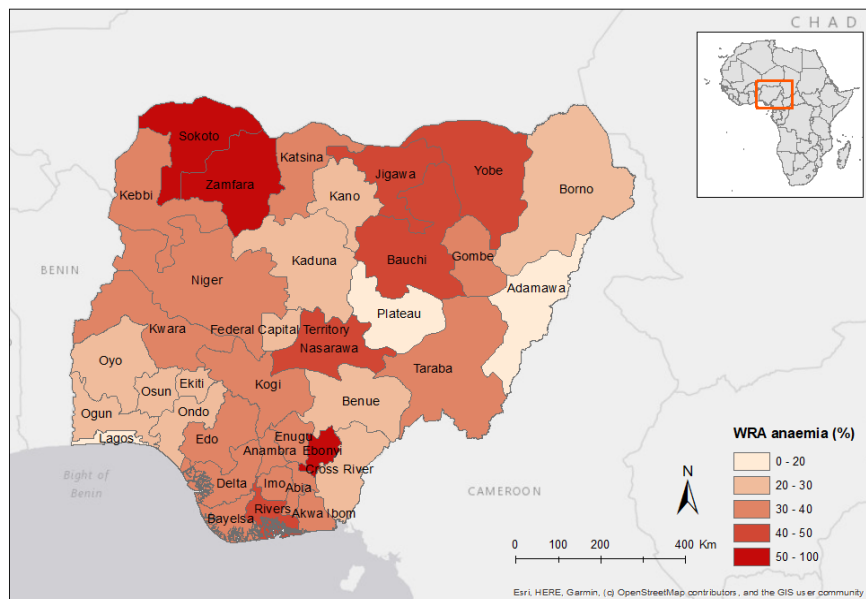




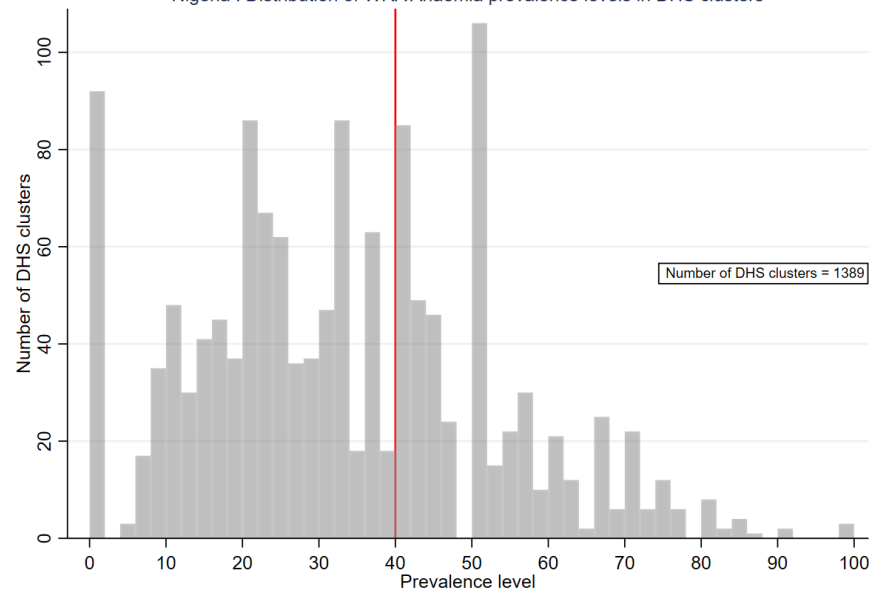
## Anémie (FAP)

La prévalence de l'anémie chez les WRA est supérieure à 30% dans de nombreux États, mais particulièrement élevée dans les États de Sokoto, Zamfara et Ebonyi (plus de 50%), ainsi que dans Jigawa, Yobe, Bauchi, Nasarawa et Rivers (plus de 40%), ce qui se traduit par des points **chauds** importants dans le nord et le sud. Comme pour l'anémie chez les U5, il y a des points **froids** dans les États du centre et de l'ouest.

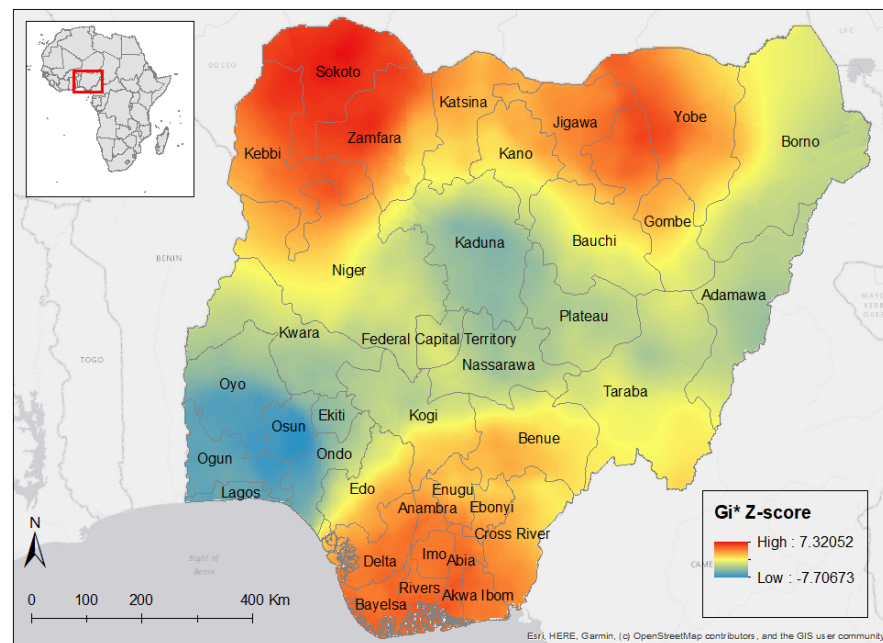
Nigeria – Anémie (FAP) par région



Nigeria : Distribution of WRA Anaemia prevalence levels in DHS clusters



Nigeria – Points chauds/froids d'anémie (FAP)

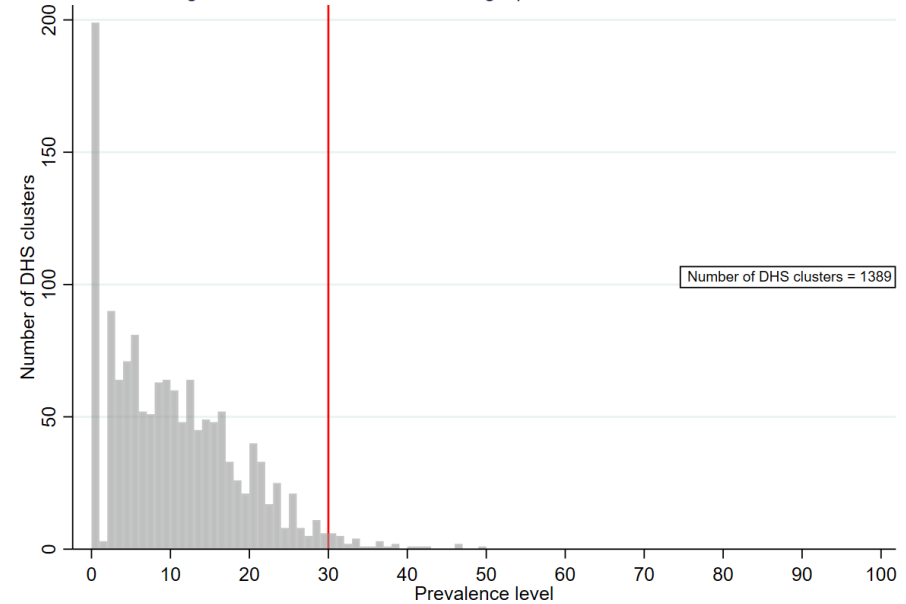




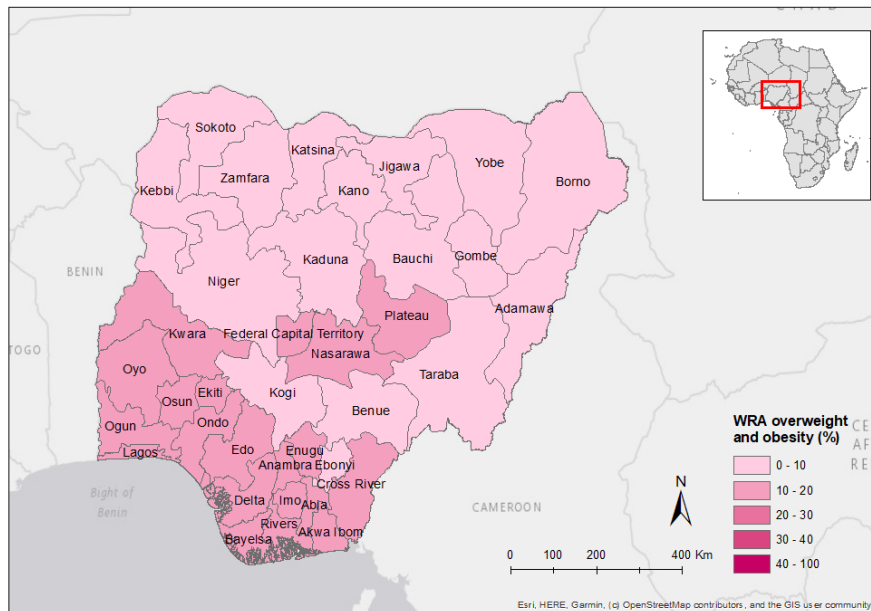
## Surpoids/obésité (FAP)

Le niveau de prévalence est inférieur à 20% dans l'ensemble du pays, mais il existe certaines différences entre les États du sud et du nord, les États du sud connaissant des points **chauds** de surpoids/obésité et les États du nord connaissant des points **froids**.

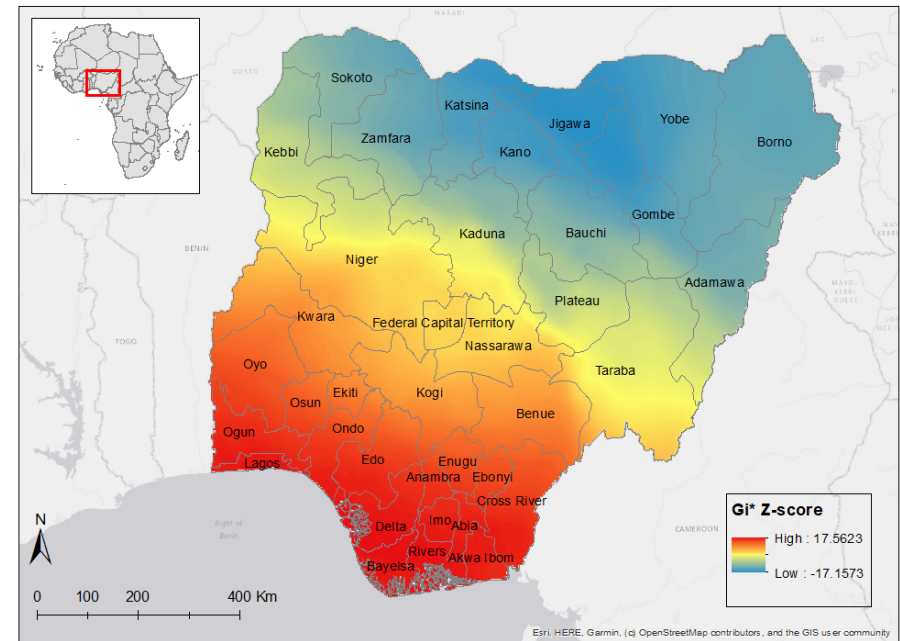
Nigeria : Distribution of WRA Overweight prevalence levels in DHS clusters



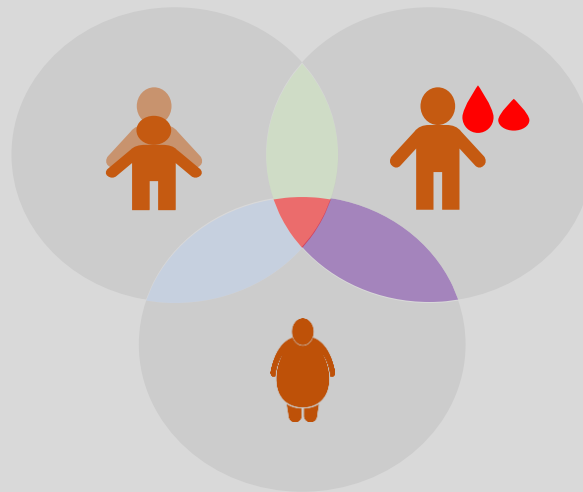
## Nigeria – Surpoids/obésité (FAP) par région



## Nigeria – Points chauds/froids de surpoids/obésité (FAP)



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes zones



(retour aux [Résultats du Nigéria](#))

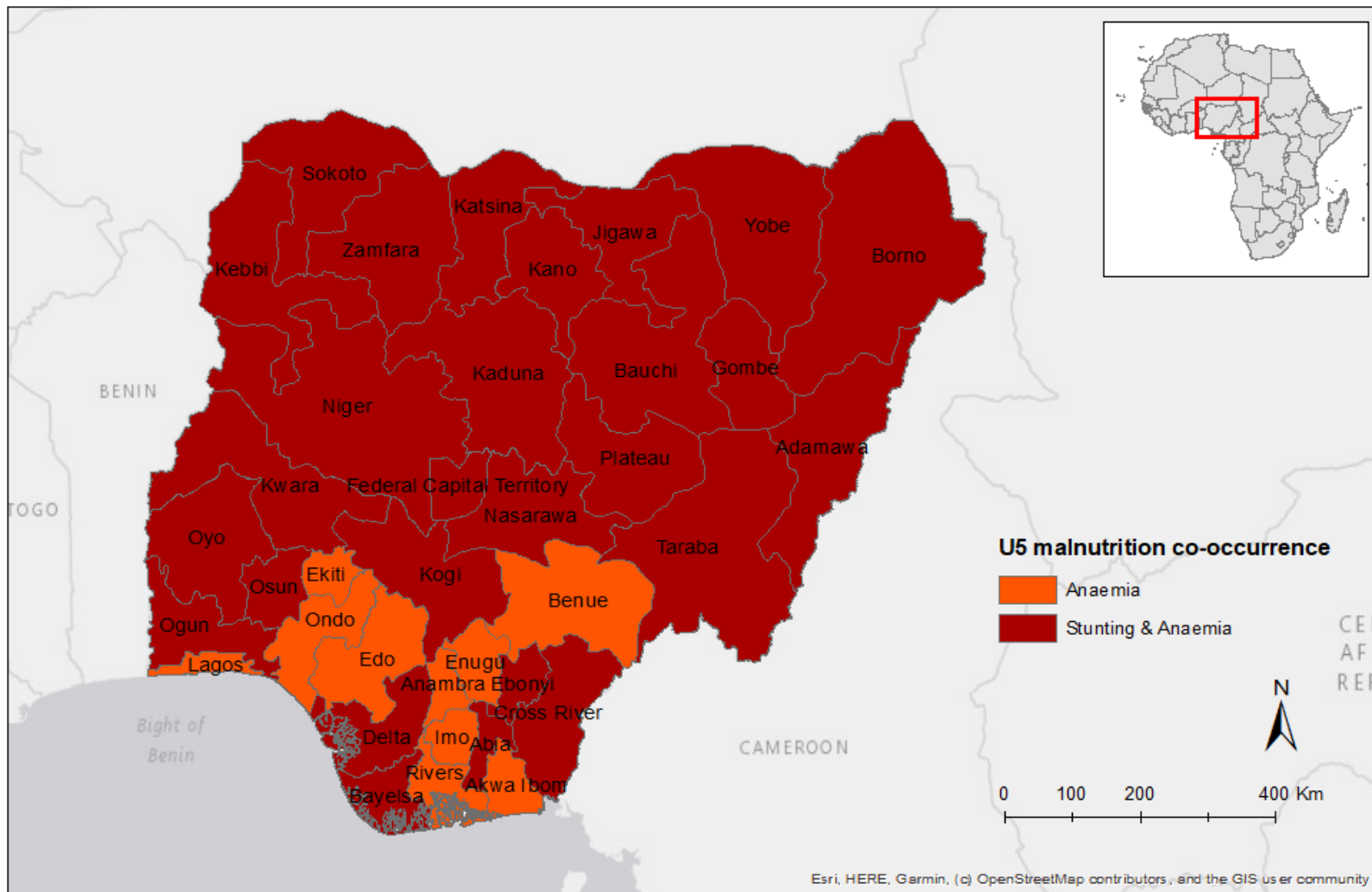
## Cooccurrences dans les mêmes états (U5)

La plupart des États ont à la fois un fardeau de retard de croissance et d'anémie chez les U5, à l'exception de plusieurs États du sud qui ont uniquement un fardeau d'anémie U5.

**Seuils considérés:** Retard de croissance: 20% ou plus; Anémie: 40% ou plus; Surpoids/obésité: 3% ou plus

### Nigéria

#### Cooccurrences de multiples formes de malnutrition chez les U5 par région



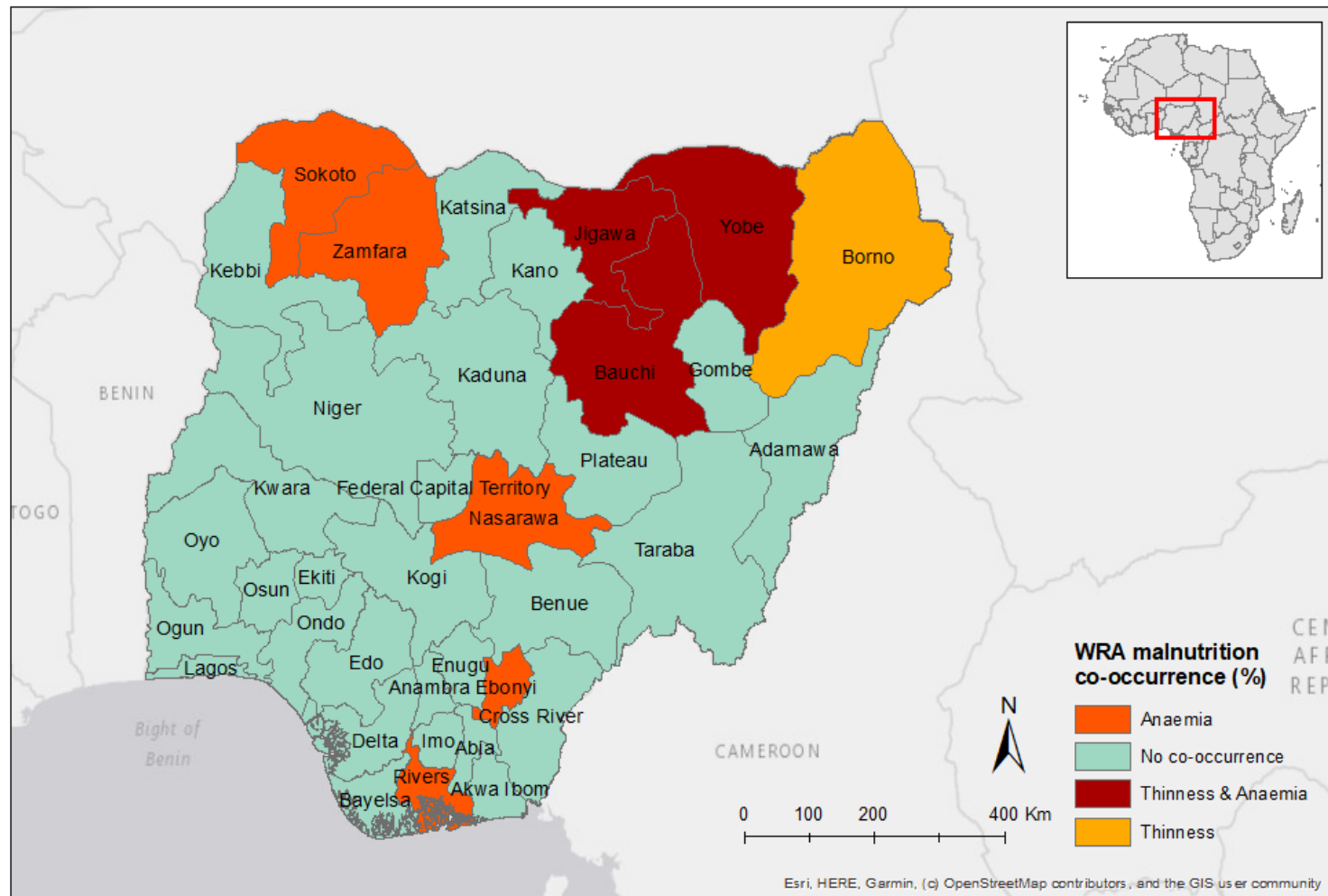
## Cooccurrences dans les mêmes états (FAP)

Concernant les FAP, il n'y a pas beaucoup d'Etats qui font face à un fardeau de malnutrition dans cette population, bien que certains états, principalement dans le nord, soient confrontés à l'anémie et/ou le sous-poids/maigreur.

**Seuils considérés:** Sous-poids/maigreur: 20% ou plus; Anémie: 20% ou plus; Surpoids/obésité: 30% ou plus

### Nigéria

#### Cooccurrences de multiples formes de malnutrition chez les FAP par région



# Cooccurrences de plusieurs formes malnutrition dans le même ménage (paires mère-enfant)



(retour aux [Résultats du Nigéria](#))

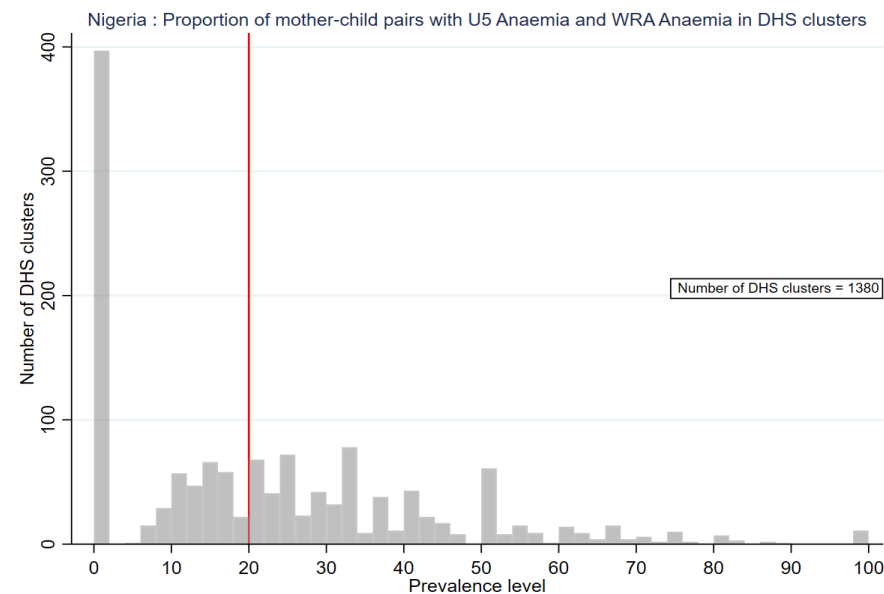
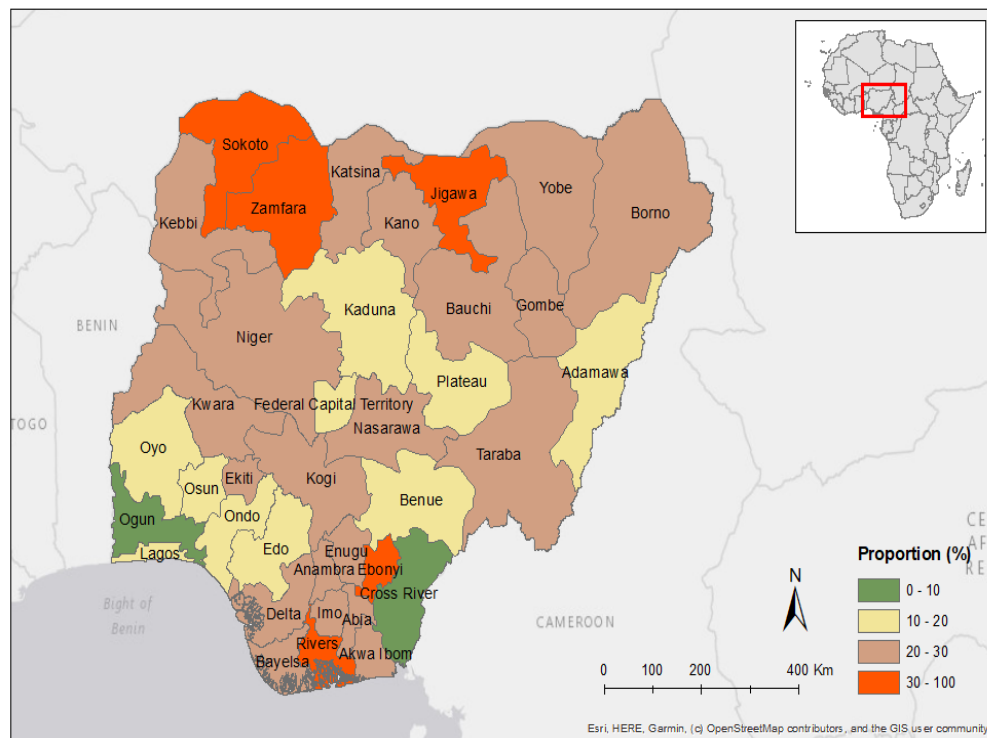


## Mères anémiques ayant des enfants anémiques



Dans la majorité des États, plus de 20% des couples mère-enfant souffrent d'anémie, avec quelques variations à travers le pays. Cependant, aucun regroupement spatial significatif n'a été détecté.

### Nigeria – Mères anémiques ayant des enfants anémiques par région

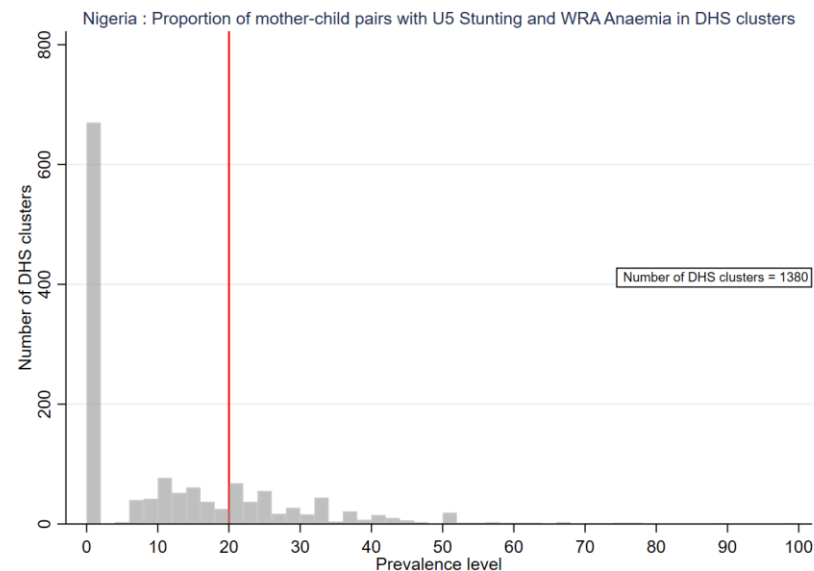




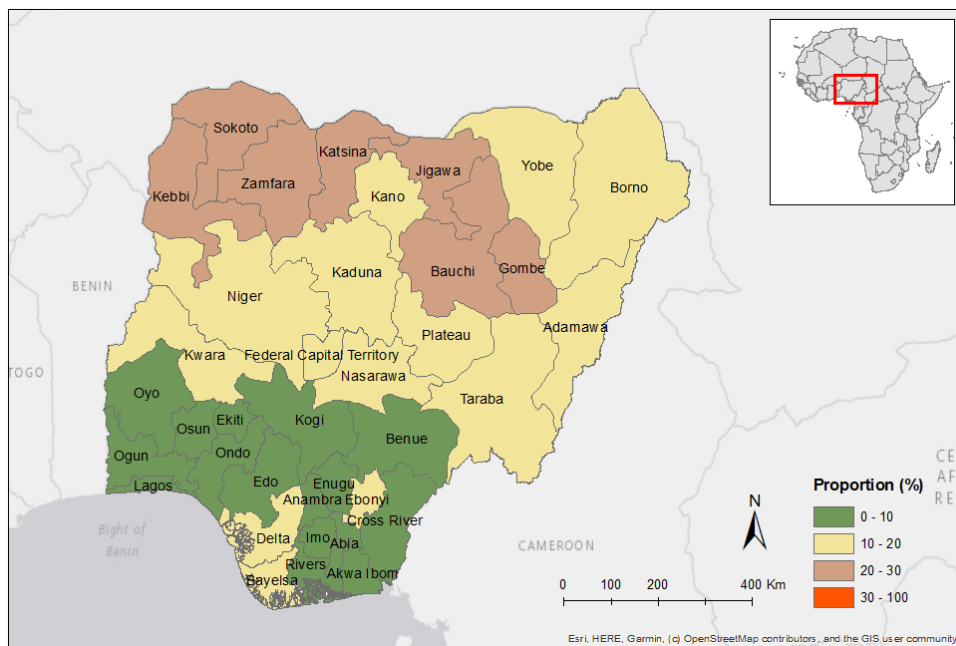
## Mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance



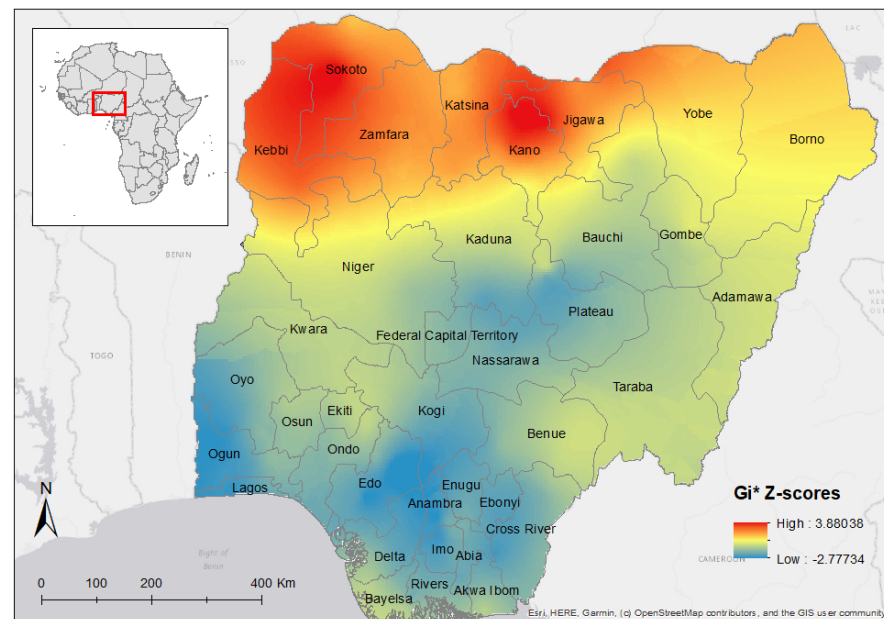
Dans la majorité des États, moins de 10% des couples mère-enfant souffrent d'un retard de croissance U5 avec anémie WRA, sauf dans les États du nord où entre 10 et 30% des couples connaissent cette cooccurrence. L'analyse des points chauds montre les points **chauds** dans le nord-ouest et les points **froids** dans les parties centrale et méridionale du pays.



### Nigeria – Mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance par région



### Nigeria – Points chauds/froids de mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance

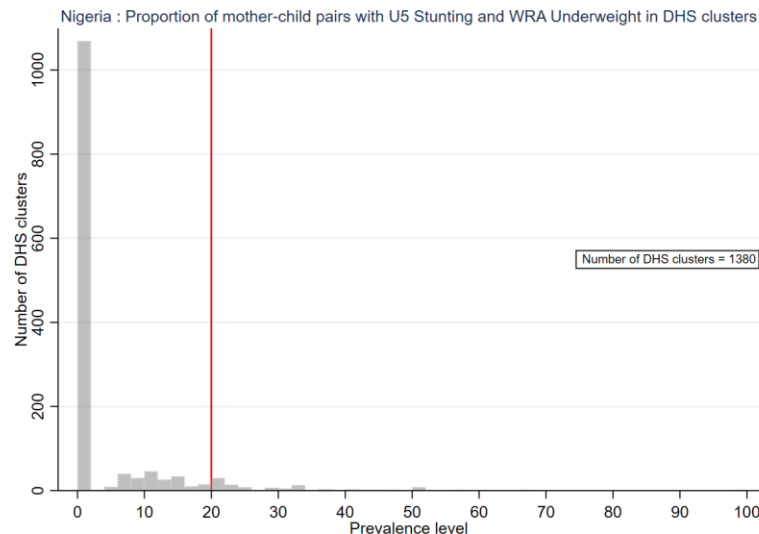




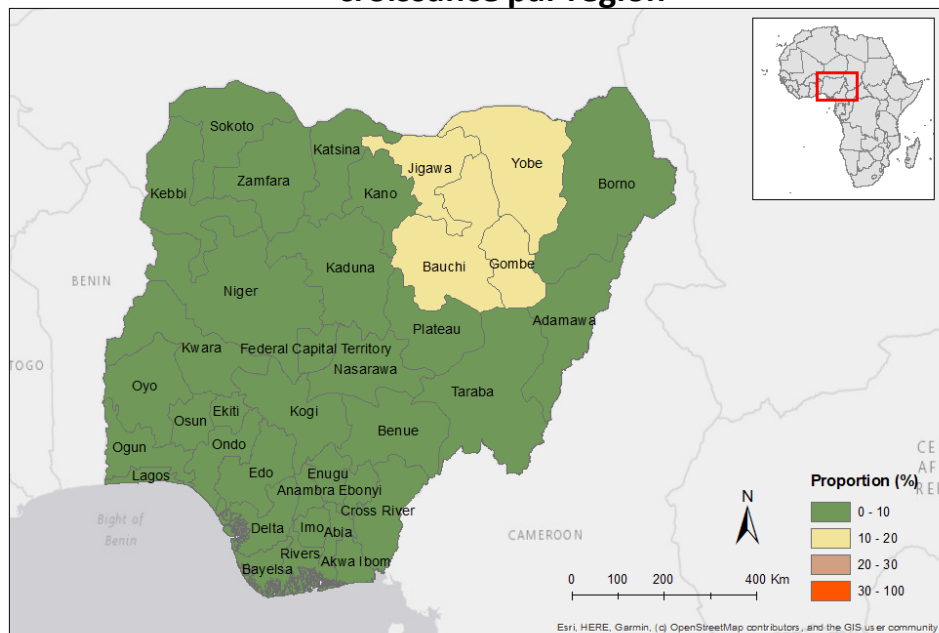
## Sous-poids/maigreur ayant des enfants en retard de croissance



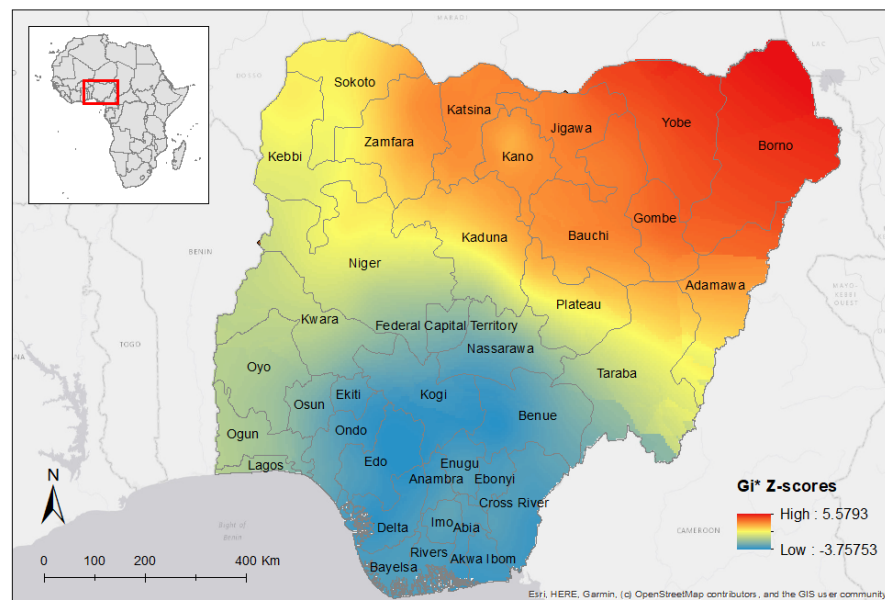
La proportion de paires mère-enfant avec un enfant en retard de croissance et une mère en sous-poids ou trop mince est de 10 à 20% dans 4 États du nord (Jigawa, Yobe, Gombe et Bauchi). L'analyse des points **chauds** le confirme, avec des hotspots dans ces 4 états mais aussi à travers Borno, Kano et Katsina, et des points **froids** dans les états du sud.



### Nigeria – Mères en sous-poids ayant des enfants en retard de croissance par région



### Nigeria – Points chauds/froids de mères en sous-poids ayant des enfants en retard de croissance

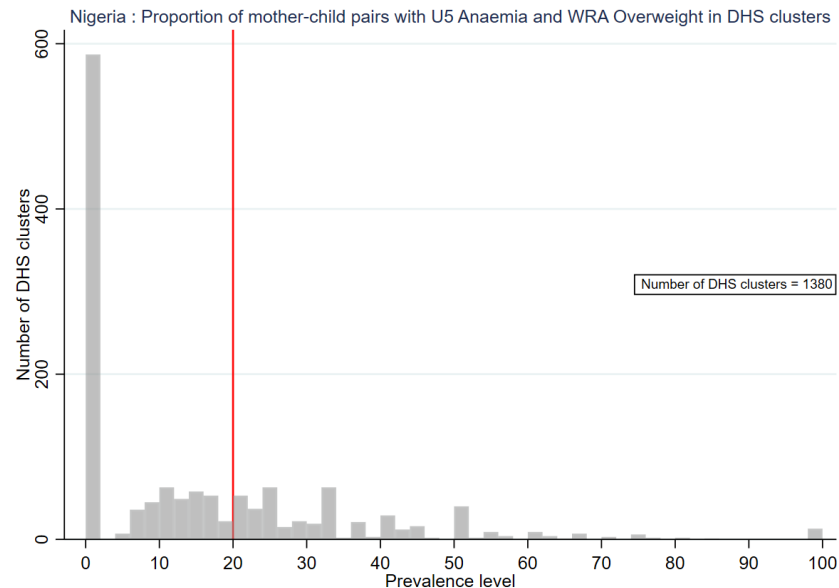




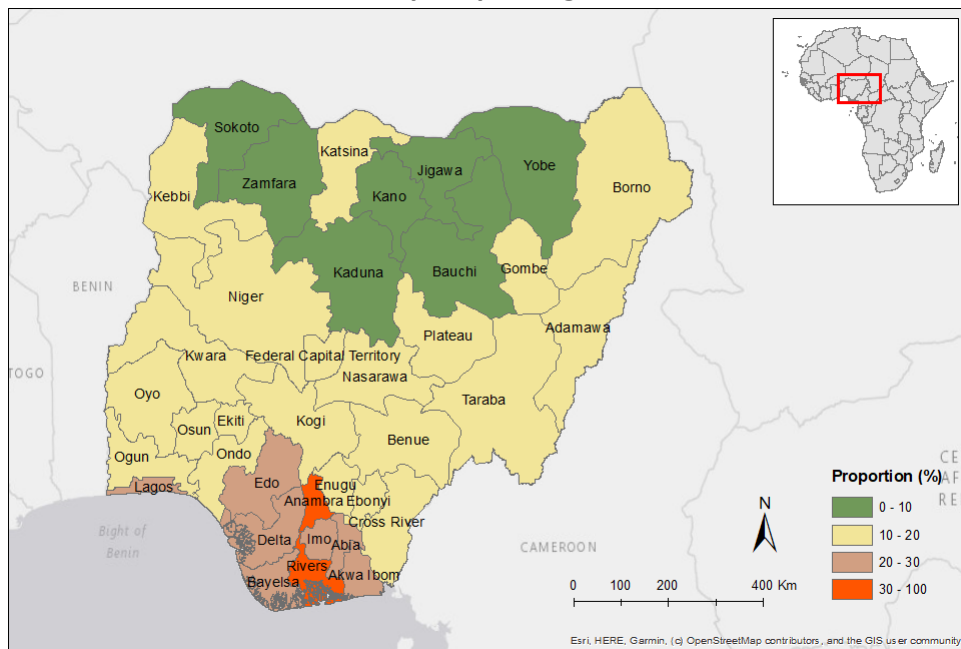
## Mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques

Dans la majorité des États, il y a entre 10 à 20% des paires mère-enfant où l'enfant souffre d'anémie et la mère de surpoids, mais cela est plus prononcé dans les États du sud (20% et plus).

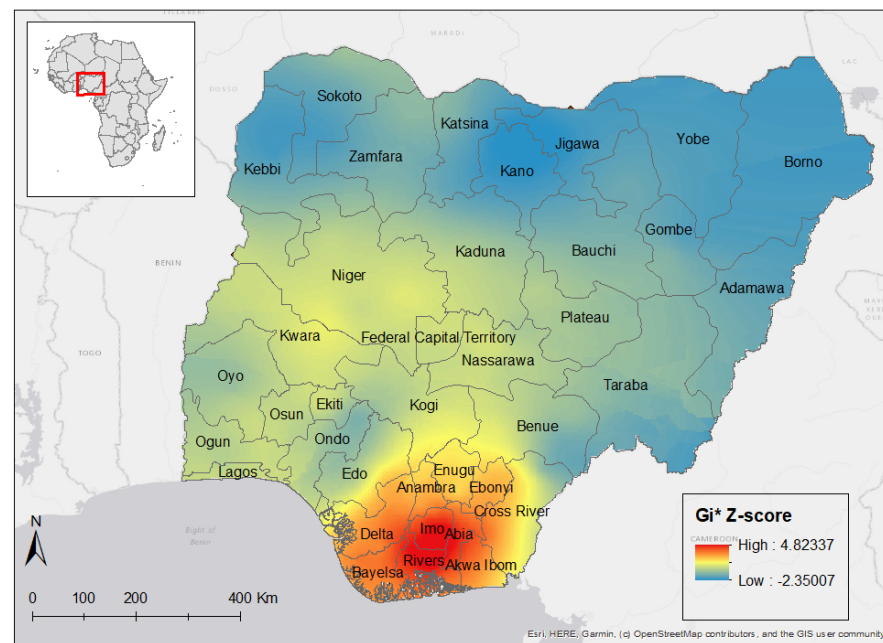
L'analyse des points chauds montre également un point **chaud** de mères souffrant de ce type cooccurrence dans le sud.



### Nigeria – Mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques par region



### Nigeria – Points chauds/froids de mères en surpoids/obèses ayant des enfants anémiques





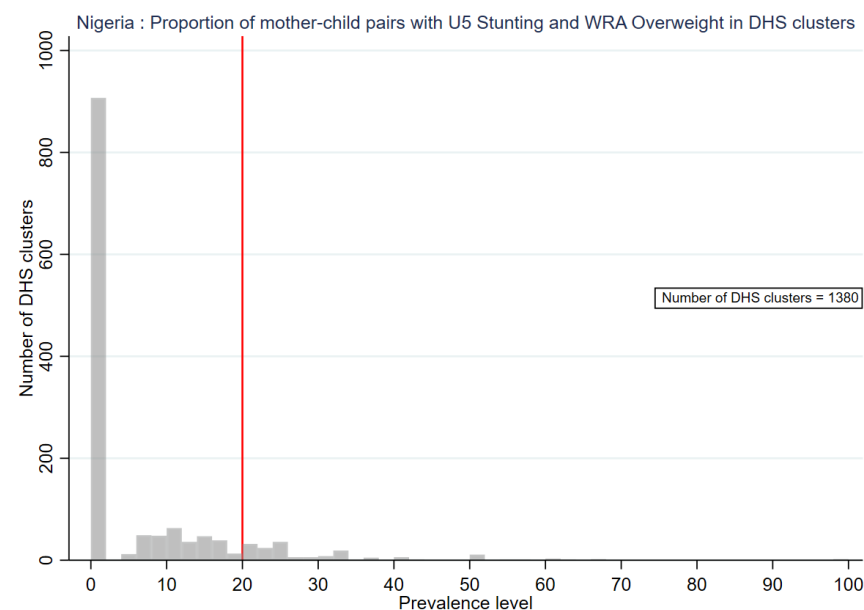
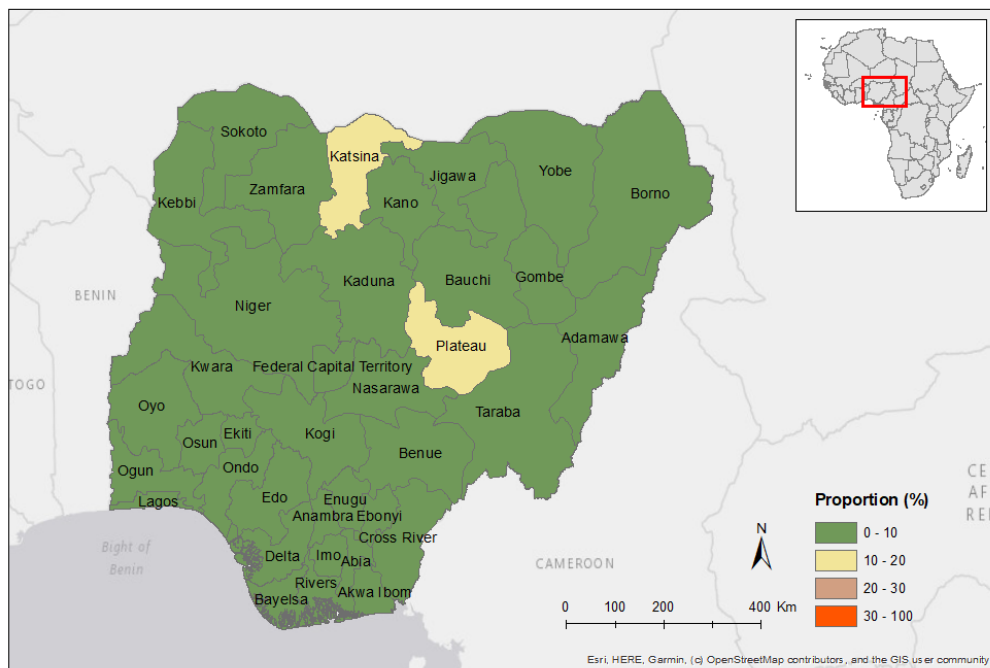
## Mères en surpoids/obèses ayant des enfants en retard de croissance



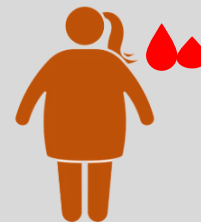
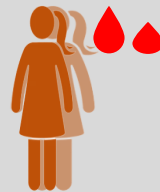
La proportion de paires mère-enfant avec un enfant en retard de croissance et une mère en surpoids/obèse est de 10 à 20% à Katsina et au Plateau.

Aucun regroupement spatial significatif n'a été détecté pour ce double fardeau chez les paires mère-enfant.

### Nigeria – Mères en surpoids/obèses ayant des enfants en retard de croissance par region



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition chez le même individu (U5 ou FAP)



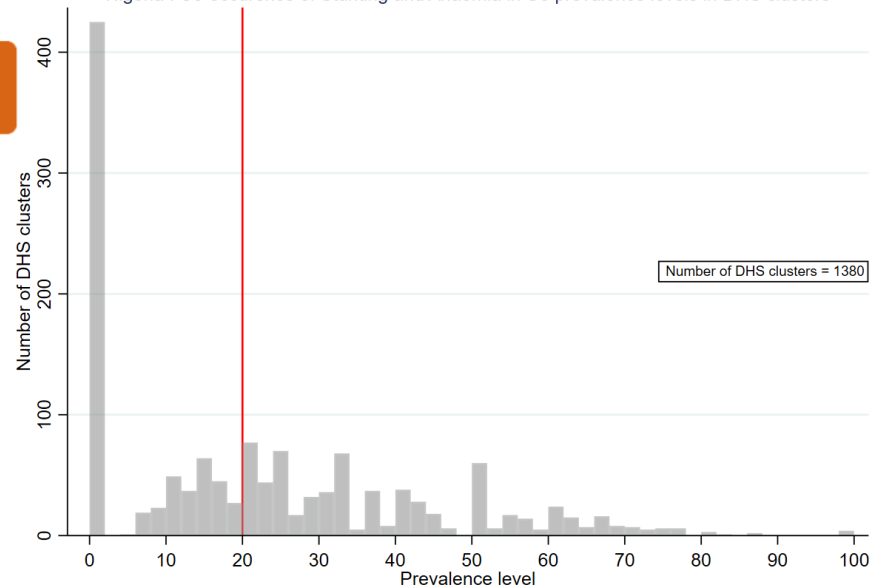


## Enfants anémiques et en retard de croissance

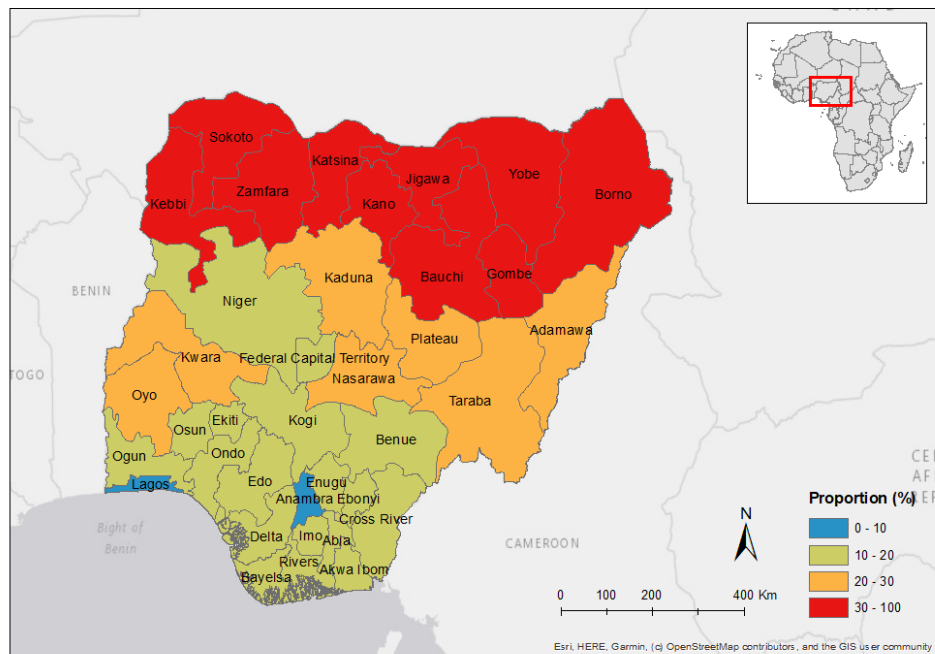


La proportion d'U5 qui étaient simultanément en retard de croissance et anémiques a augmenté du sud au nord, avec des niveaux dans le nord dépassant 30%. L'analyse des points chauds reflète cela, avec des points **chauds** au nord et des points **froids** au sud.

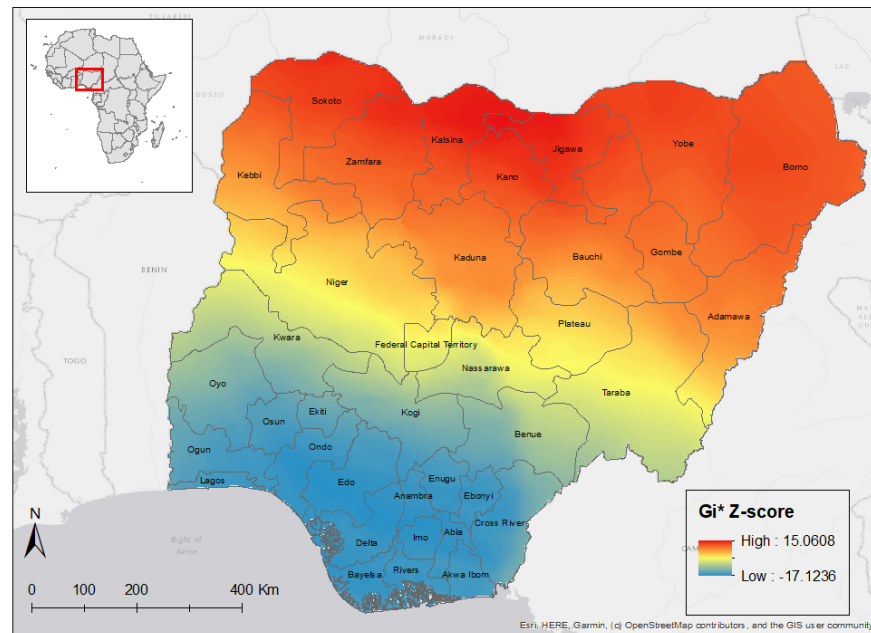
Nigeria : Co-occurrence of Stunting and Anaemia in U5 prevalence levels in DHS clusters



Nigeria – Enfants anémiques et en retard de croissance par région



Nigeria – Points chauds/froids d'enfants anémiques et en retard de croissance

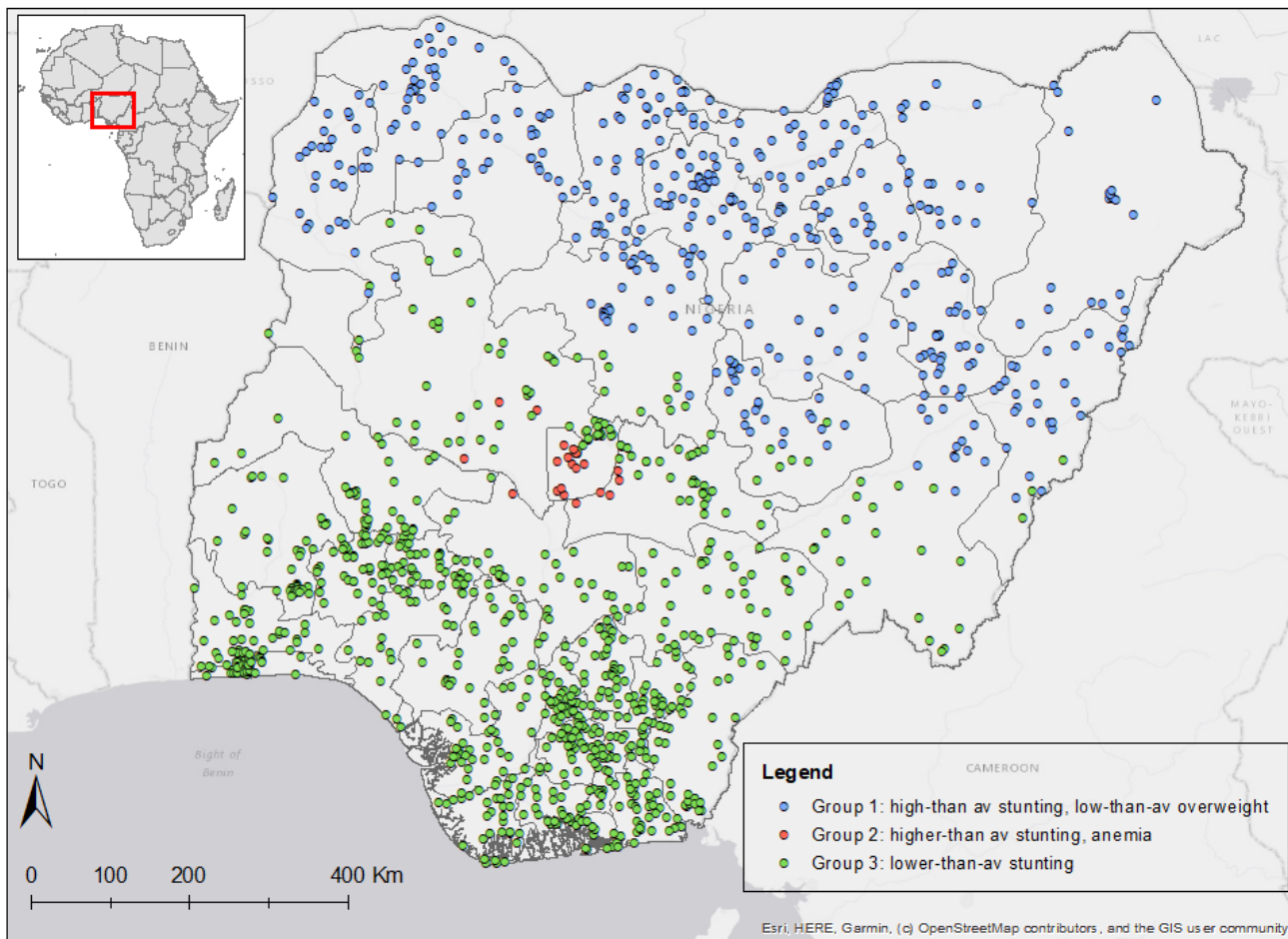


# Analyse de regroupement sur la malnutrition des U5 et des FAP

(retour aux [Résultats du Nigéria](#))

## Nigeria

### Analyse de regroupement sur le retard de croissance, l'anémie et le surpoids/obésité chez les U5



### Analyse de regroupement – U5



L'analyse de regroupement montre 3 groupes caractérisés par un retard de croissance élevé (52%) et une faible prévalence du surpoids / obésité chez U5 (0,40%) (**bleu**) dans la moitié nord du pays, des niveaux élevés de retard de croissance et d'anémie (42,3% et 80%, respectivement) autour de capitale fédérale (**rouge**) et de retard de croissance (22,4%) dans la partie sud du pays (**vert**).

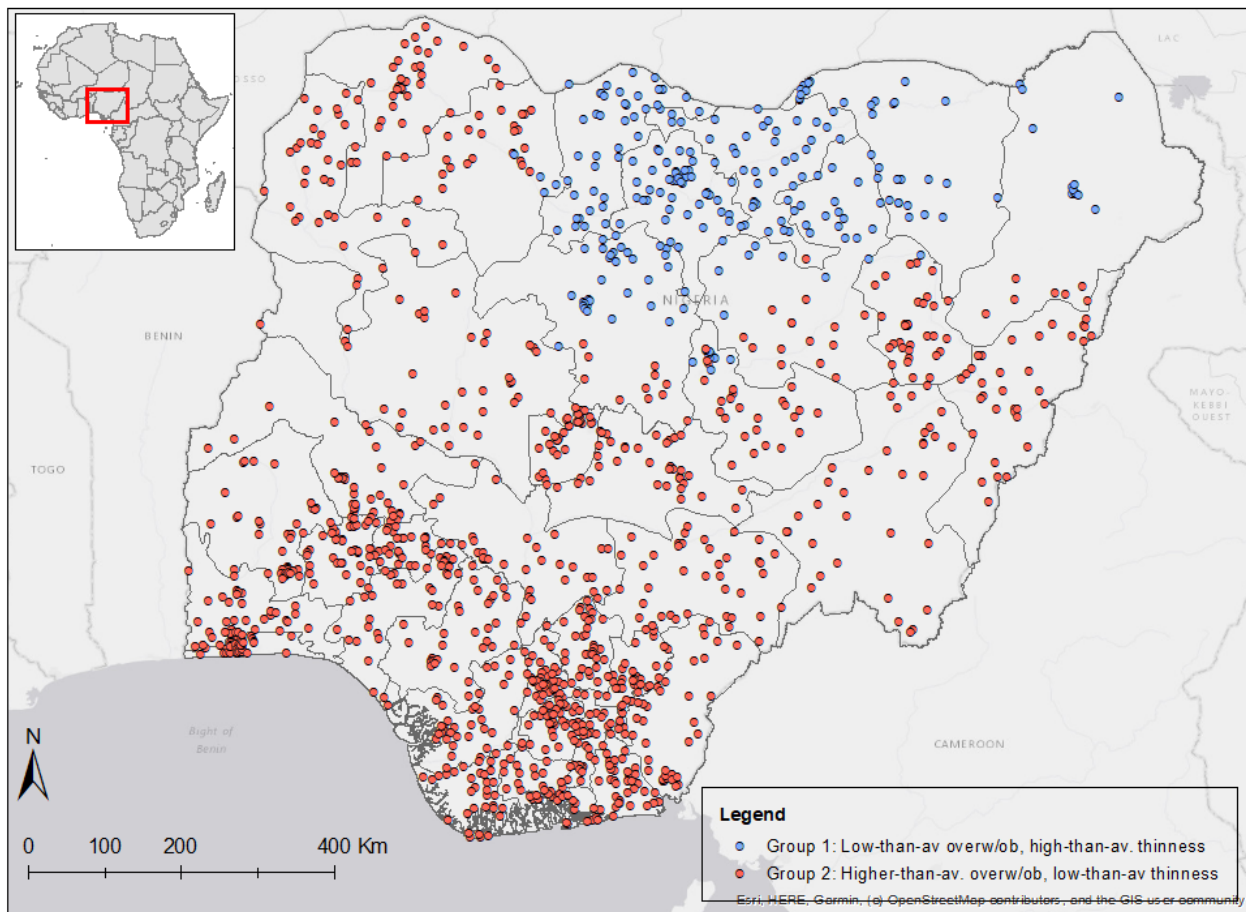
### Prévalence Moyenne des formes de malnutrition par groupe (U5)

Forme de malnutrition	Moyenne du pays <i>n</i> =1348	Groupe 1 <i>n</i> =456	Groupe 2 <i>n</i> =21	Groupe 3 <i>n</i> =871
Retard de croissance (U5)	33 ± 26	<b>52 ± 23</b>	<b>42 ± 14</b>	<b>22 ± 21</b>
Anémie (U5)	66 ± 26	67 ± 24	<b>80 ± 16</b>	65 ± 26
Surpoids/obésité (U5)	0.58 ± 2.9	<b>0.40 ± 2.1</b>	0.00 ± 0.0	0.68 ± 3.2

Les valeurs représentent la moyenne ± écart type. Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la Moyenne du pays (*p*-value : 5%)

## Nigeria

### Analyse de regroupement sur le sous-poids/maigreur, l'anémie et le surpoids/obésité chez les FAP



### Analyse de regroupement – WRA



L'analyse des regroupements montre l'opposition de deux groupes. Les régions du nord (**bleu**) sont caractérisées par une prévalence de sous-poids/maigreur supérieure à la moyenne (19,6 %) et de faibles niveaux de prévalence de surpoids et d'obésité (4,8 %) Alors que dans le reste du pays, des niveaux de prévalence de surpoids/obésité supérieurs à la moyenne (11,9%) et de sous-poids inférieurs à la moyenne (~ 8,5%) sont trouvés (**rouge**).

### Prévalence moyenne des formes de malnutrition par groupe (FAP)

Forme de malnutrition	Moyenne du pays <i>n</i> =1359	Groupe 1 <i>n</i> =248	Groupe 2 <i>n</i> =1111
Sous-poids/maigreur (FAP)	11 ± 13	<b>20 ± 15</b>	<b>8.5 ± 11</b>
Anémie (FAP)	33 ± 19	34 ± 19	33 ± 20
Surpoids/obésité (FAP)	11 ± 8.3	<b>4.8 ± 4.9</b>	<b>12 ± 8.3</b>

Les valeurs représentent la moyenne ± écart type. Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la Moyenne du pays (*p*-value : 5%)

# Analyse de régression spatiale sur la malnutrition des U5 et FAP

(retour aux [Résultats du Nigéria](#))

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt** : une zone (grappe) qui est un point chaud de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques.
- L'anémie associée à ce double fardeau chez les couples mère-enfant n'est pas associée au paludisme au Nigeria.
- Des proportions plus élevées de pratiques d'allaitement appropriées et de ménages ayant des endroits pour se laver les mains, un nombre moyen plus élevé d'enfants par mère, des enfants plus jeunes et une plus grande distance par rapport aux grandes villes se sont avérés être des facteurs de protection contre le fait d'être un point chaud de ce double fardeau dans les couples mère-enfant.
- D'autre part, une proportion plus élevée de mères instruites, de mères plus âgées et de zones rurales étaient des facteurs de risque d'être un point chaud de couples dans lesquels l'enfant est anémique et la mère en surpoids / obèse.

# Facteurs associés avec des points chauds de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques

*Quelques résultats du modèle de régression*

---

Log likelihood = -455.96358

---

Number of obs	=	1,349
LR chi2(24)	=	868
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.488

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.08	0.01	9.13	0.000	(1.07 - 1.1)
Proportion of appropriate breastfeeding	0.99	0.00	-4.47	0.000	(0.98 - 0.99)
Mean preceding birth interval	0.98	0.01	-2.8	0.005	(0.97 - 0.99)
Proportion of households with handwashing stations	0.99	0.00	-4.94	0.000	(0.98 - 0.99)
Mean age of children	0.66	0.11	-2.53	0.011	(0.47 - 0.91)
Mean age of mothers	1.06	0.03	2.11	0.035	(1 - 1.12)
Proportion of mothers educated	1.05	0.00	9.9	0.000	(1.04 - 1.06)
Distance to big cities (250k population)	0.12	0.03	-9.3	0.000	(0.08 - 0.19)
Proportion of deliveries in medical facilities	0.99	0.00	-2.66	0.008	(0.99 - 1)
Rural area	2.24	0.41	4.35	0.000	(1.56 - 3.21)

Sensitivity	80%
Specificity	86%
Positive predictive value	77%
Negative predictive value	88%
Correctly classified	84%

# Facteurs associés avec des points chauds d'enfants anémiques et en retard de croissance

## *Résumé des résultats*

- **Indicateur d'intérêt:** une zone (cluster) qui est un point chaud d'anémie et de retard de croissance simultanés chez les enfants de moins de cinq ans.
- Les facteurs de risque d'être un point chaud comprennent des ménages plus grands (nombre moyen de membres) et des niveaux de prévalence de la diarrhée plus élevés.
- Une couverture plus élevée de la supplémentation en vitamine A et des visites prénatales pendant la grossesse, une meilleure proportion d'enfants ayant atteint une diversité alimentaire minimale et des mères plus âgées ayant une activité génératrice de revenus étaient des facteurs de protection contre le fait d'être une région avec des proportions élevées d'enfants en retard de croissance et anémiques.
- Les zones rurales étaient moins susceptibles d'être des foyers d'anémie et de retard de croissance simultanés chez les U5.

# Facteurs associés avec des points chauds d'enfants anémiques et en retard de croissance

*Quelques résultats du modèle de régression*

---

Log likelihood = -380.29611

---

Number of obs	=	1,349
LR chi2(24)	=	997
Prob > chi2	=	0.000
Pseudo R2	=	0.567

Hotspot	Odds Ratio	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.Interval]
Spatial lag	1.08	0.01	8.88	0.000	(1.06 - 1.09)
Vitamin A supplementation coverage	0.99	0.00	-3.43	0.001	(0.98 – 0.99)
Average size of hoouseholds	1.17	0.06	3.28	0.001	(1.07 - 1.29)
Minimim dietary diversity of children	0.99	0.00	-2.28	0.023	(0.99 – 0. 999)
Average age of mothers	0.93	0.03	-2.61	0.009	(0.88 - 0.98)
Proportion of mothers educated	0.98	0.00	-7.7	0.000	(0.97 - 0.98)
Antenatal visit for pregancy coverage	0.98	0.01	-4.31	0.000	(0.97 - 0.99)
Proportion of mothers with an income generating activity	0.83	0.03	-4.98	0.000	(0.77 - 0.89)
Diarrhea prevalence	1.02	0.01	3.22	0.001	(1.01 - 1.03)
Rural area	0.49	0.11	-3.13	0.002	(0.31 - 0.76)
Use of improved cooking fuel coverage	0.98	0.00	-3.67	0.000	(0.98 - 0.99)

Sensitivity	81%
Specificity	93%
Positive predictive value	86%
Negative predictive value	90%
Correctly classified	88%

# Conclusions / Recommandations pour le Nigeria (1/2)

- La plupart des États font face à un fardeau de retard de croissance (supérieur à 20 %) et d'une anémie (supérieure à 40 %) chez les U5, à l'exception de plusieurs États du sud ont juste un fardeau d'anémie dans cette population (au-dessus du seuil de 40 %).
- Concernant les FAP, seuls quelques États (Jigawa, Bauchi, Yobe), au nord du pays, font face à des fardeaux de minceur et/ou d'anémie.
- Des points chauds de mères en surpoids/obèses avec un enfant anémique ont été détectés dans le sud tandis qu'au nord il y a des points chauds de mères anémiques ayant des enfants en retard de croissance.
- La cooccurrence de retard de croissance chez l'enfant et de sous-poids chez la mère dans les paires mère-enfant est concentrée dans 4 États du nord (Jigawa, Yobe, Gombe et Bauchi).
- Il y a un regroupement spatial des cas d'enfants souffrant de retard de croissance et d'anémie dans le nord et de femmes souffrant de surpoids et d'anémie dans le sud.

## Conclusions / Recommandations pour le Nigeria (2/2)

- L'analyse de regroupement montre pour les U5 un retard de croissance élevé et un faible surpoids dans le nord et un faible retard de croissance dans le sud.
- Concernant les FAP, l'analyse de regroupement montre une division claire entre le nord-est et le reste du pays, le nord-est étant caractérisé par des prévalences élevées de sous-poids et faibles de surpoids, et l'inverse se produisant dans le reste du pays.
- L'analyse de régression montre que la cooccurrence de l'anémie et du retard de croissance chez U5 est positivement associée à la pauvreté, à la taille du ménage et à la diarrhée infantile. Il est négativement associé à la ruralité.

# Sénégal



(retour au [plan](#))

# Résultats du Sénégal

Formes uniques de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans (U5) et les femmes en âge de procréer (FAP)	Analyse de regroupement
<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Retard de croissance (U5)</a></li><li>• <a href="#">Surpoids/obésité (U5)</a></li><li>• <a href="#">U5 anemia</a></li><li>• <a href="#">WRA anemia</a></li></ul>	<a href="#">U5: Retard de croissance, anémie, surpoids/obésité</a>
Cooccurrences de différentes formes de malnutrition chez les U5 et FAP	Analyse de régression Analysis
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dans la même zone:<ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="#">U5 : Retard de croissance, anémie, surpoids/obésité</a></li></ul></li><li>• Dans les mêmes ménages (paires mère-enfant):<ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="#">Anémie (U5) &amp; Anémie (FAP)</a></li></ul></li><li>• Chez le même individu:<ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="#">Retard de croissance (U5) &amp; Anémie (U5)</a></li></ul></li></ul>	

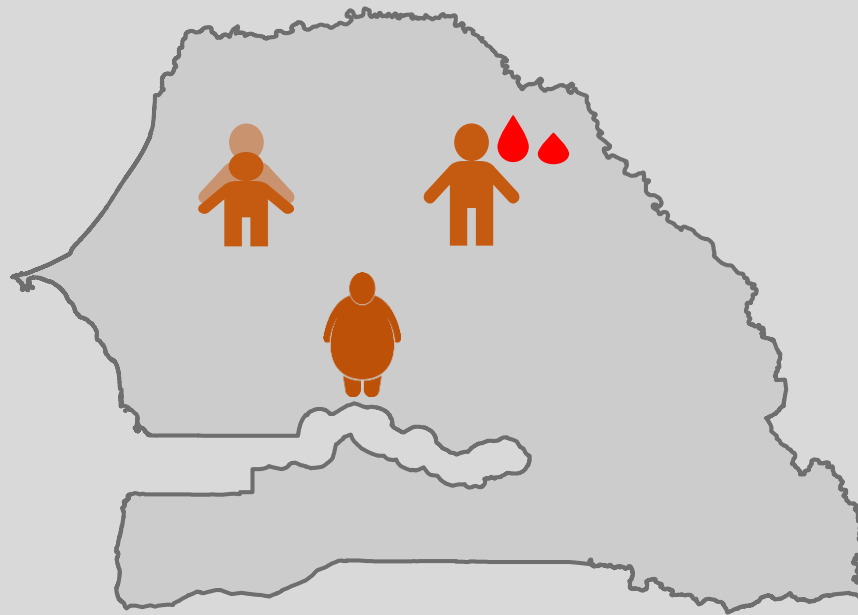
## Note

Les résultats du Sénégal sont limités car l'EDS 2019 n'incluait pas de collecte de données sur l'anémie des U5 ou sur plusieurs formes de malnutrition chez les FAP (sous-poids, anémie et surpoids/obésité).

L'EDS 2017 qui était plus complète (incluait des données sur l'anémie des U5 et FAP) a également été utilisée pour construire des cartes thématiques. Cependant, les coordonnées géographiques provenant de l'EDS n'étaient pas disponibles. Par conséquent, il n'a pas été possible d'effectuer l'analyse des points chauds et l'analyse de régression sur les cooccurrences.

# Formes uniques de malnutrition chez les U5

Retard de croissance - Anémie – Surpoids/obésité

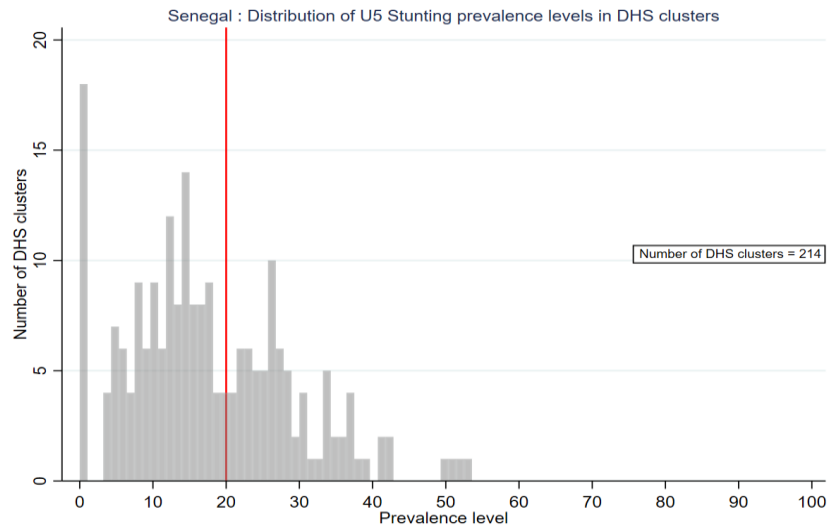


(retour aux [Résultats du Sénégal](#))

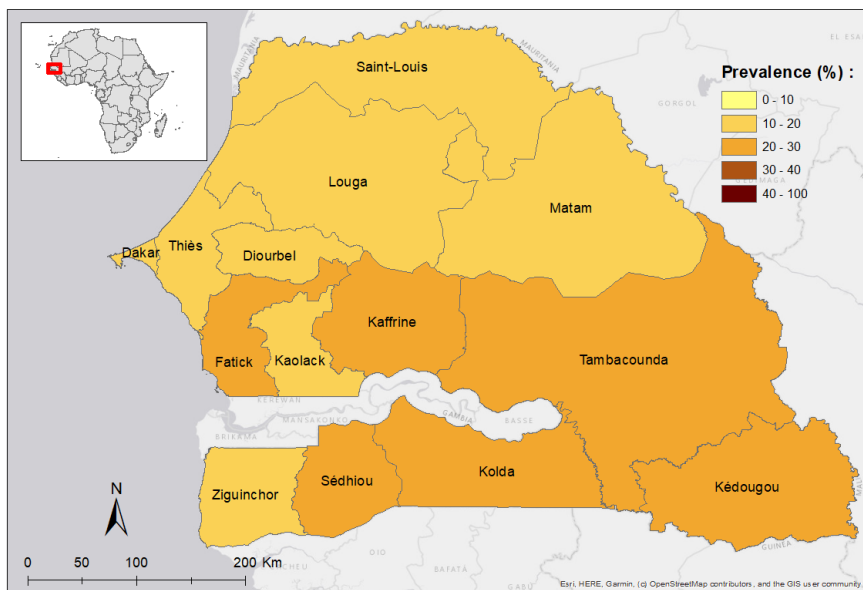


## Retard de croissance (U5)

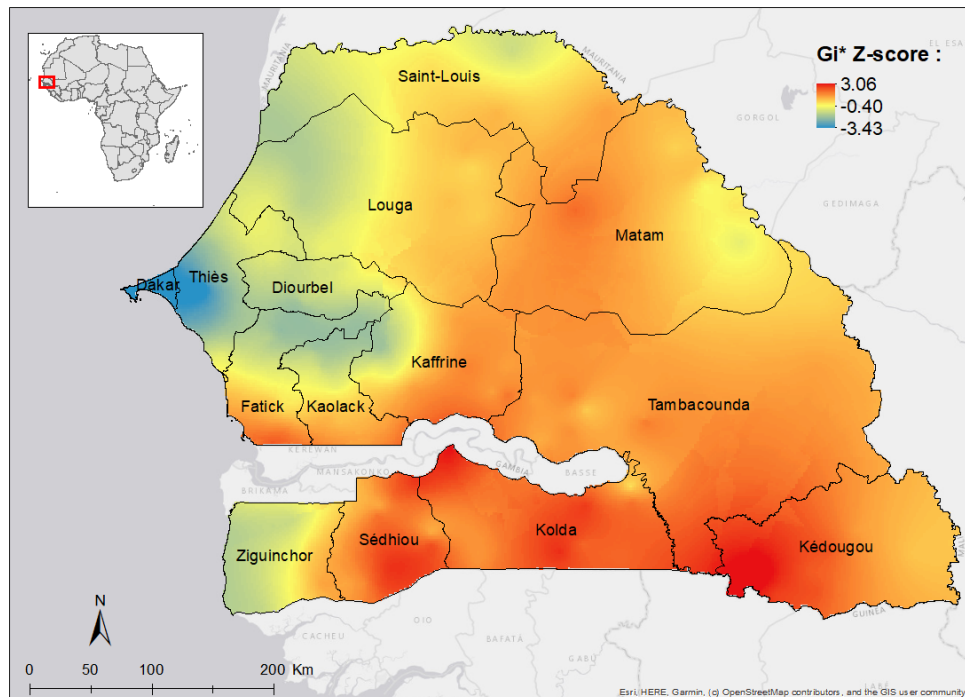
La prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans est inférieure à 30% dans l'ensemble du pays, mais est plus prononcée dans le sud. Des points **froids** sont détectés dans l'ouest du pays, à Dakar, dans la capitale et ses environs.



### Sénégال – Retard de croissance (U5) par région



### Sénégال – Points chauds/froids de retard de croissance (U5)

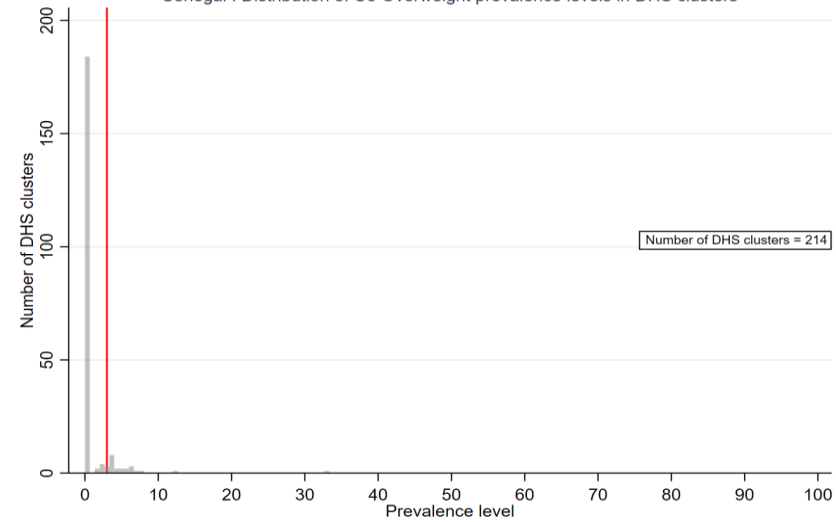




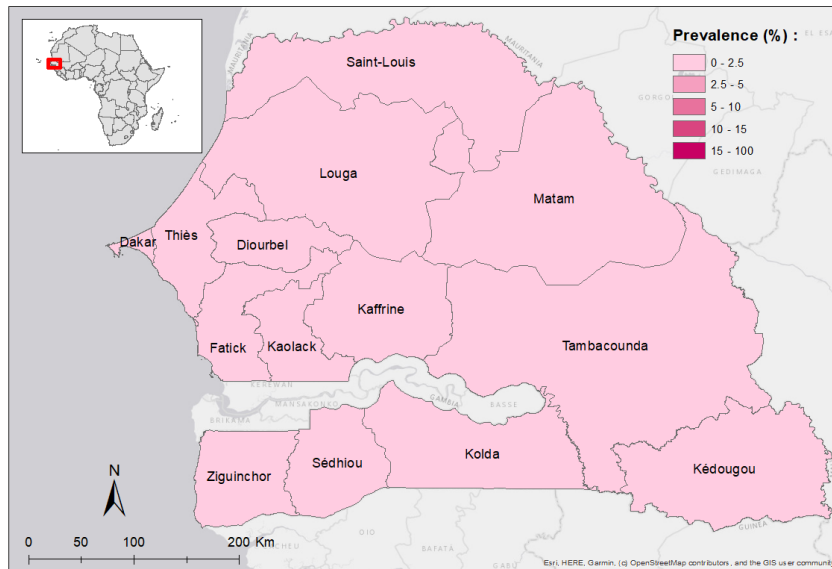
## Surpoids/obésité (U5)

Dans l'ensemble, très faible taux de prévalence du surpoids/obésité, c'est-à-dire inférieur à 2,5 % des enfants U5 dans toutes les régions. Cependant, un point **chaud** a été détecté à Dakar et Thiès, nécessitant une attention particulière à ce problème dans ces régions.

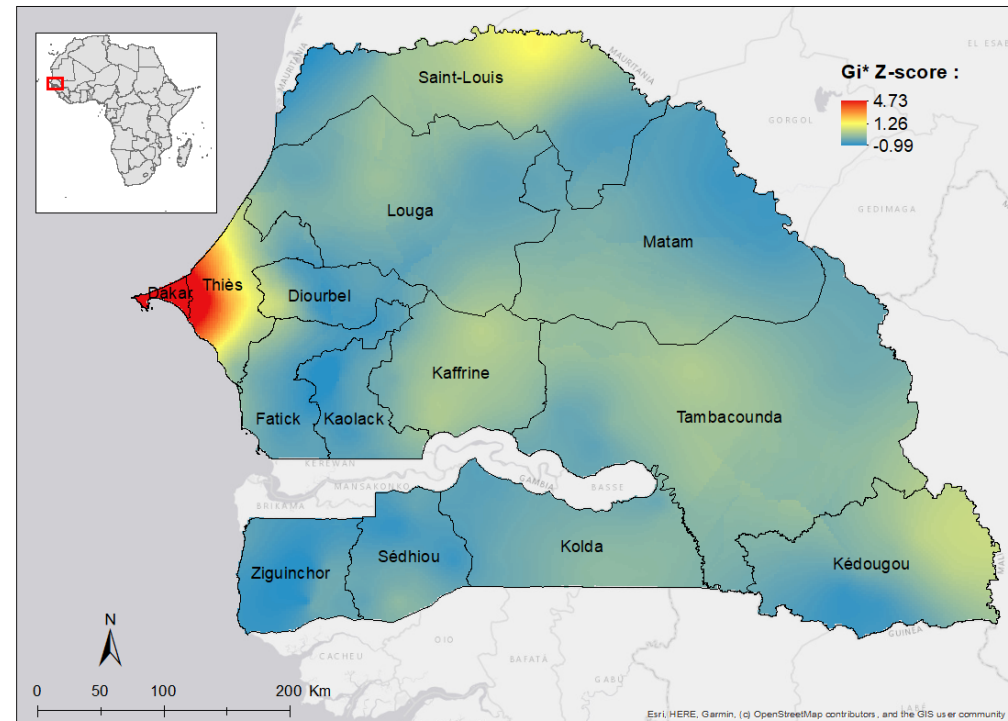
Senegal : Distribution of U5 Overweight prevalence levels in DHS clusters



### Sénégal – Surpoids/obésité (U5) par région



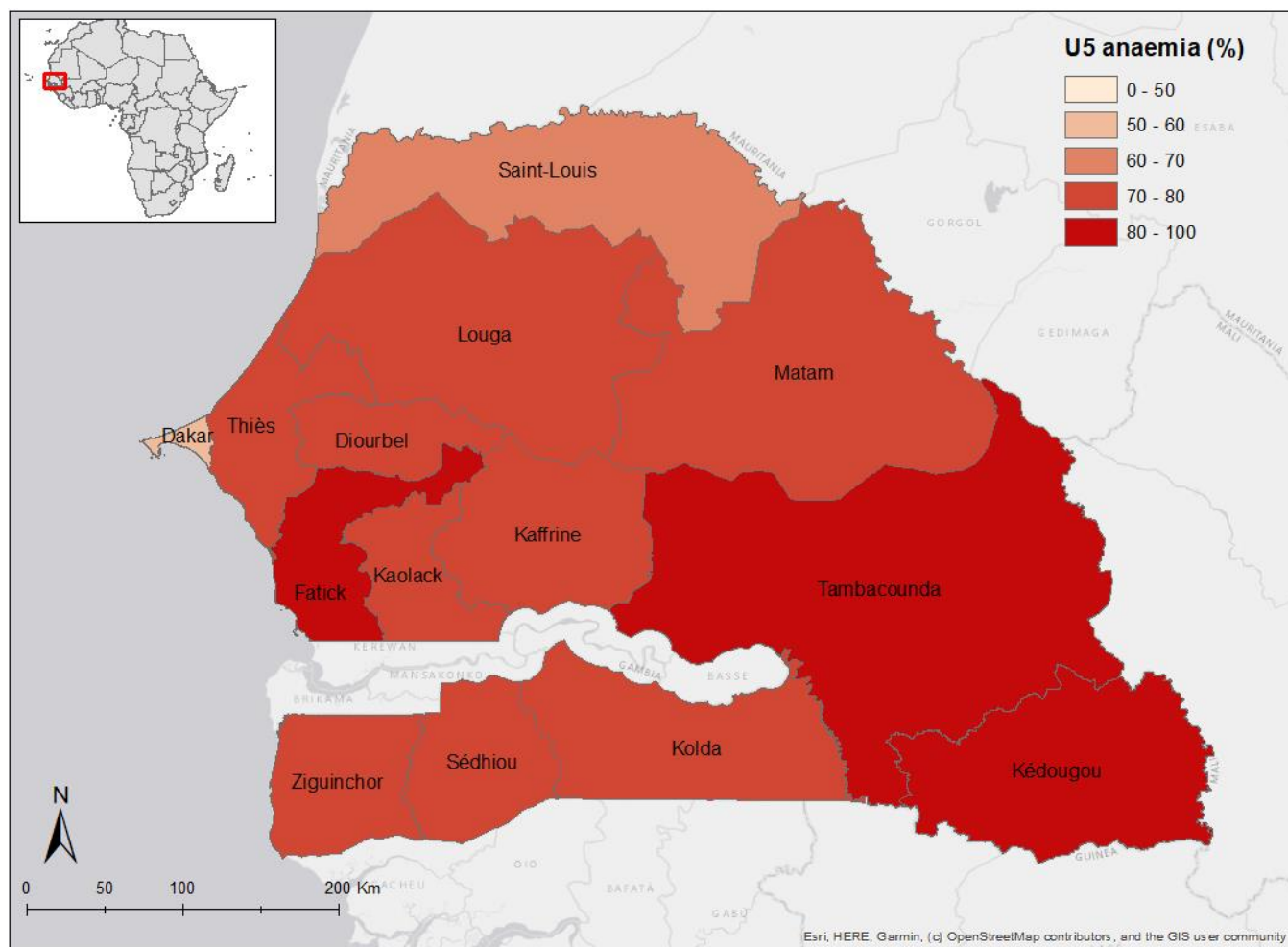
### Sénégal – Points chauds/froids de surpoids/obésité (U5)





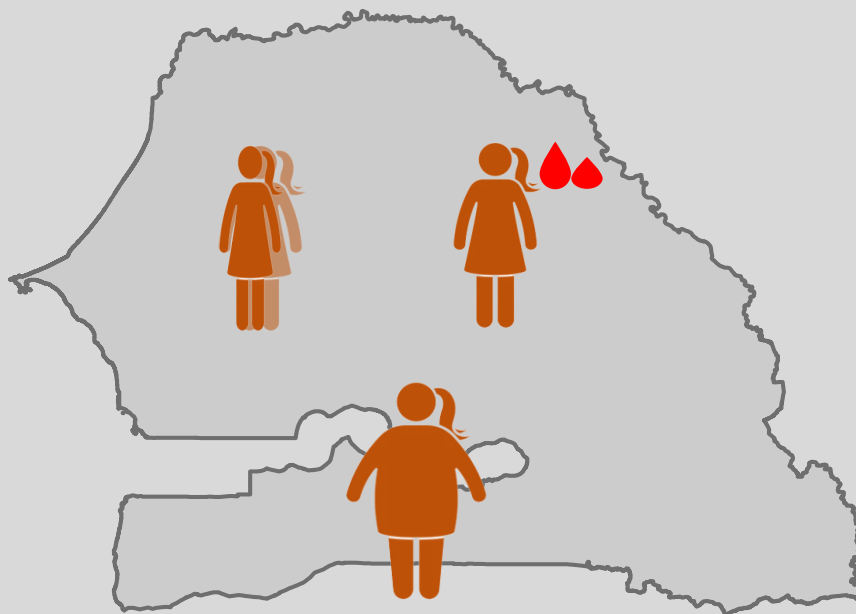
L'anémie chez les U5 était un fardeau pour toutes les régions du Sénégal avec un niveau de prévalence supérieur à 50% dans toutes les régions et une situation particulièrement plus critique dans le sud-est du pays.

### Sénégal (2017) – Anémie (U5) par région



# Formes uniques de malnutrition chez les FAP

Sous-poids/maigreur - Anémie – Surpoids/obésité



## Note

*Seules les cartes thématiques sont montrées lorsque l'EDS 2017 est utilisé car les coordonnées géographiques n'étaient pas disponibles pour cette enquête, ce qui n'a pas permis de mener des analyses plus approfondies.*

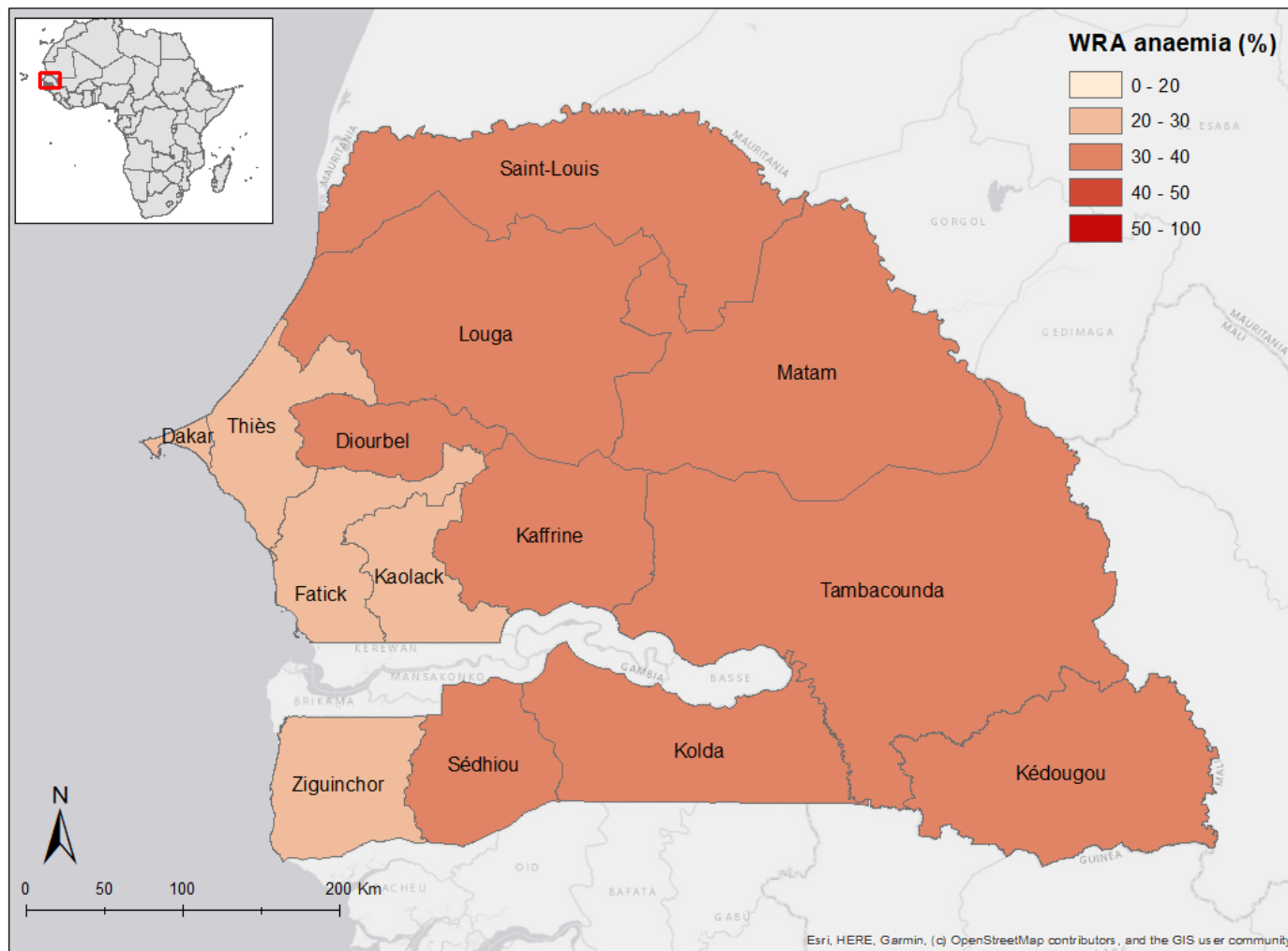
(retour aux [Résultats du Sénégal](#))



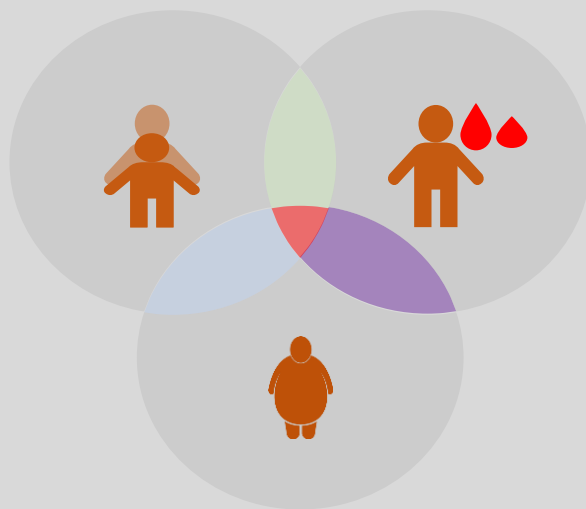
## EDS 2017 – Anémie (FAP)

La plupart des régions ont une prévalence d'anémie chez les FAP située entre 30 et 40%, à l'exception des régions occidentales qui ont des niveaux de prévalence plus faibles.

### Sénégal (2017) – Anémie (FAP) par région



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes zones



## Note

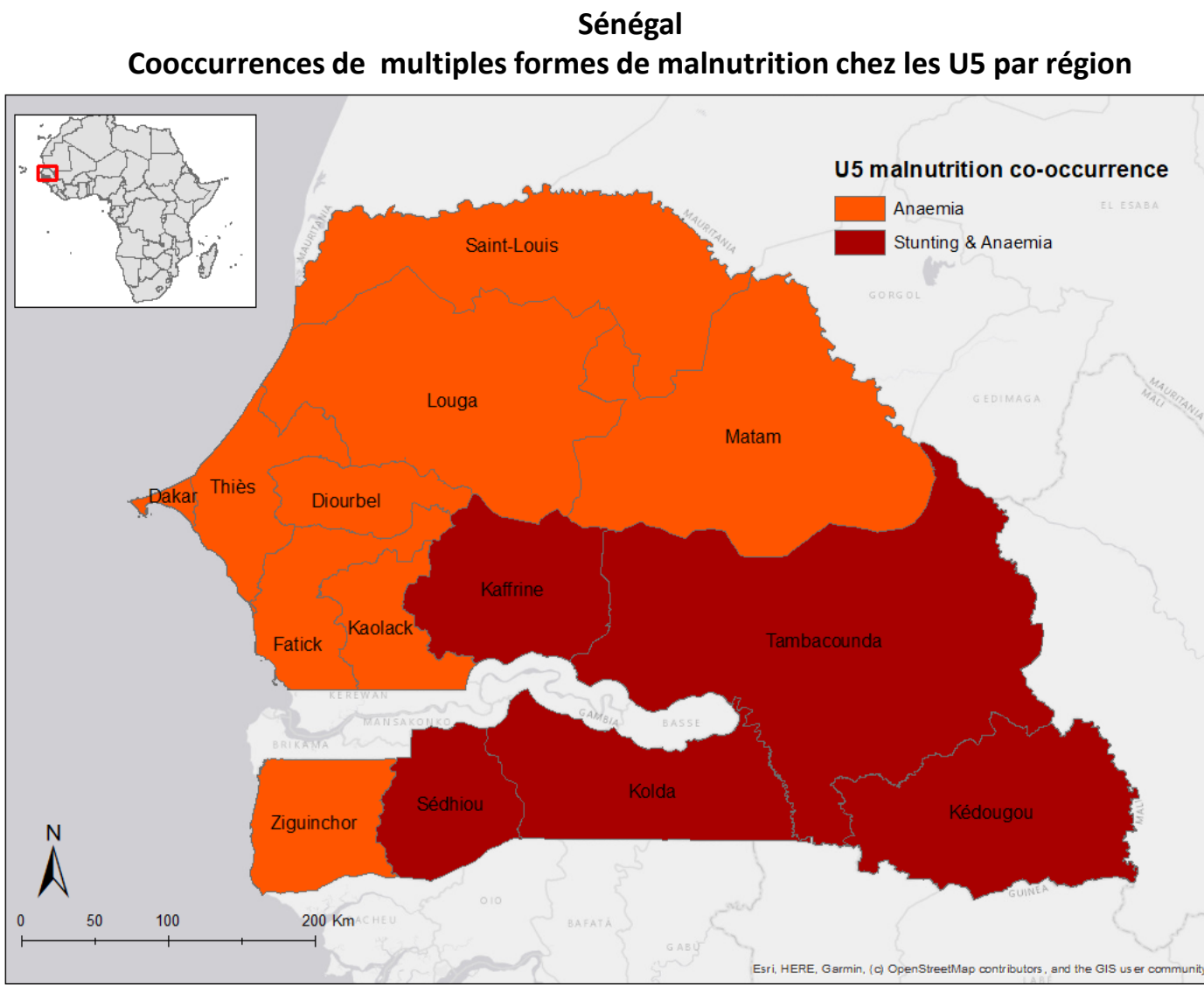
*Seules les cartes thématiques sont montrées lorsque l'EDS 2017 est utilisé car les coordonnées géographiques n'étaient pas disponibles pour cette enquête, ce qui n'a pas permis de mener des analyses plus approfondies.*

(retour aux [Résultats du Sénégal](#))

## EDS 2017 - Cooccurrences dans les mêmes régions (U5)

La plupart des régions font face à un fardeau unique d'anémie chez les U5, à l'exception des régions du sud et de Kaffrine.

**Seuils considérés:** Retard de croissance : 20% ou plus up; Anémie: 40% ou plus



# Cooccurrences de plusieurs formes malnutrition dans le même ménage (paires mère-enfant)



## Note

*Seules les cartes thématiques sont montrées lorsque l'EDS 2017 est utilisé car les coordonnées géographiques n'étaient pas disponibles pour cette enquête, ce qui n'a pas permis de mener des analyses plus approfondies.*

(retour aux [Résultats du Sénégal](#))

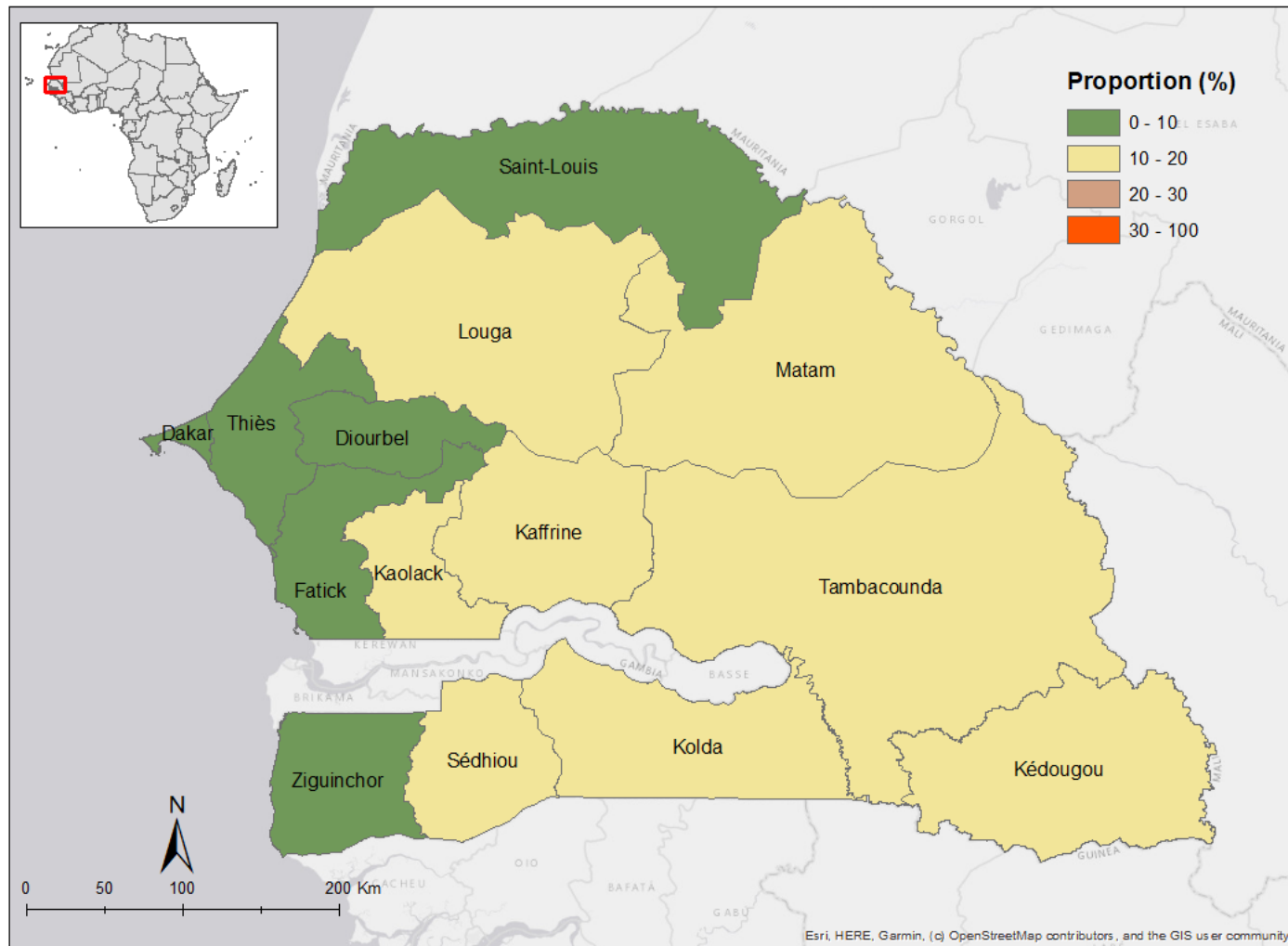


## Mères anémiques ayant des enfants anémiques



Dans la majorité des régions, entre 10 et 20% des paires mère-enfant souffrent d'anémie chez la mère et l'enfant. Les régions de l'Ouest et Saint-Louis ont des niveaux de prévalence plus faibles de cette cooccurrence.

### Sénégal (2017) – Mères anémiques ayant des enfants anémiques par région



# Cooccurrences de plusieurs formes de malnutrition chez le même individu (U5 ou FAP)



## Note

*Seules les cartes thématiques sont montrées lorsque l'EDS 2017 est utilisé car les coordonnées géographiques n'étaient pas disponibles pour cette enquête, ce qui n'a pas permis de mener des analyses plus approfondies.*

(retour aux [Résultats du Sénégal](#))

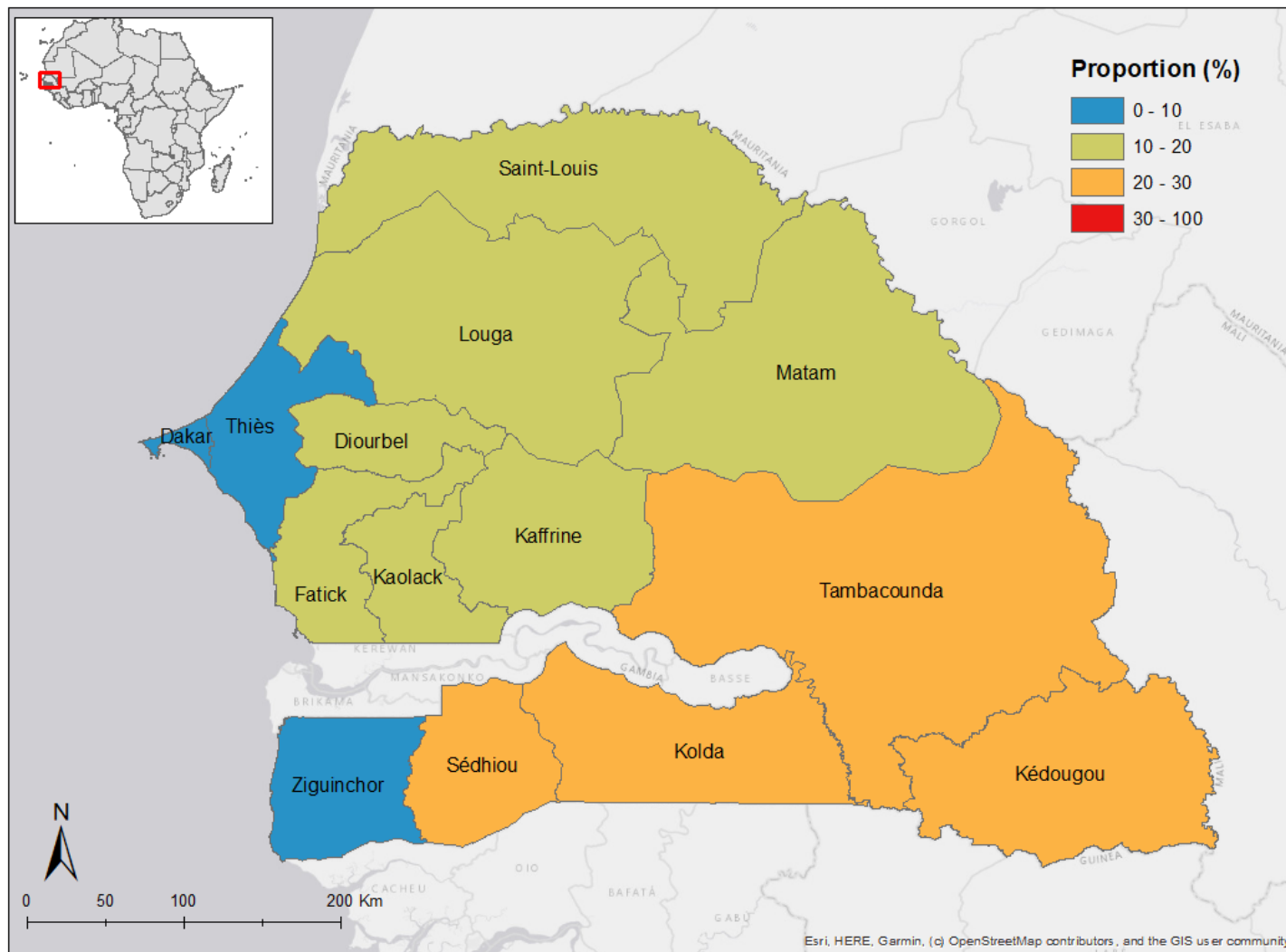


## Enfants anémiques et en retard de croissance



La proportion des U5 souffrant à la fois de retard de croissance et d'anémie augmente en allant du nord au sud, avec des niveaux très faibles à Dakar, Thiès et Ziguinchor.

### Sénégal (2017) – Enfants anémiques et retard de croissance par région



# Analyse de regroupement sur la malnutrition des U5 et des FAP

(retour aux [Résultats du Sénégal](#))

## Sénégal

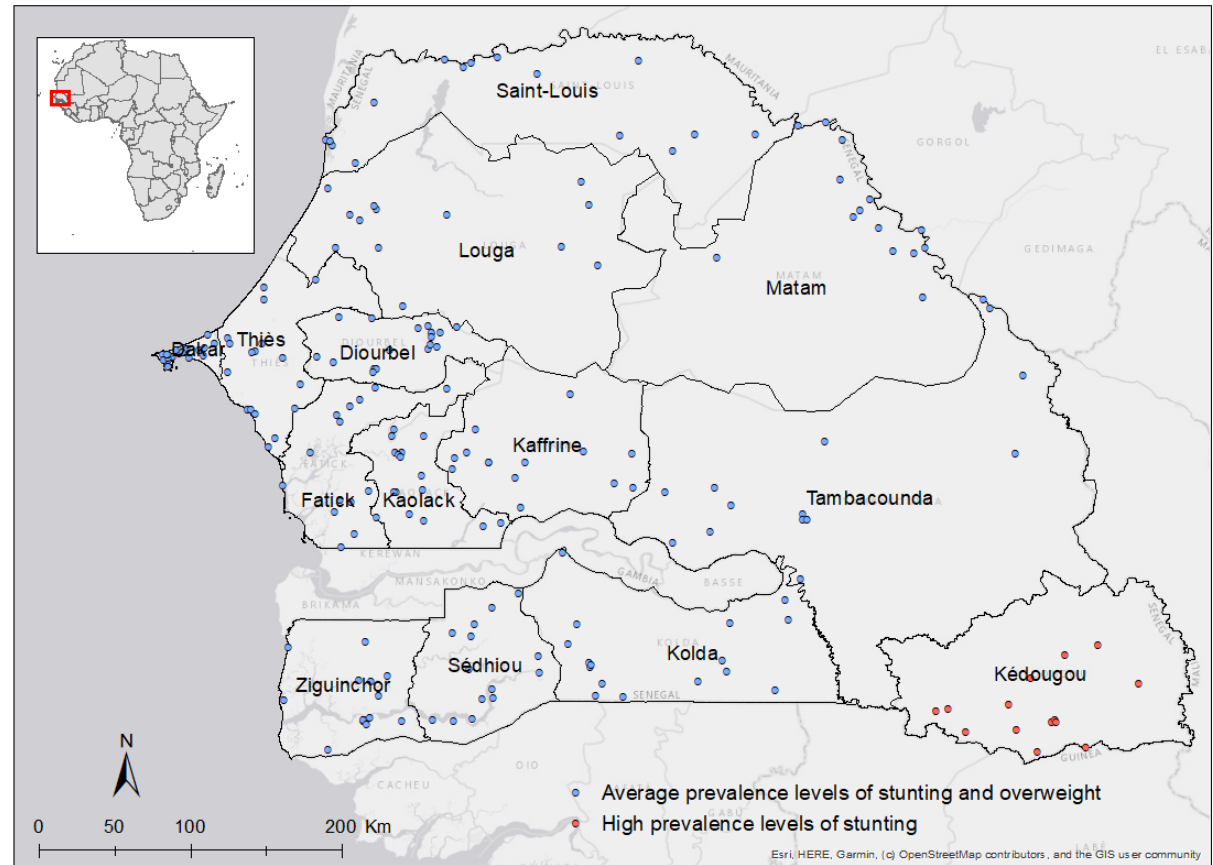
### Analyse de regroupement sur le retard de croissance et le surpoids/obésité chez les U5

#### Analyse de regroupement - U5



L'analyse de regroupement tenant compte du retard de croissance et du surpoids montre que les grappes (en **rouge**) situées à Kédougou ont des niveaux de prévalence significativement plus élevés de retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans.

Le groupe **bleu** des grappes a un niveau de prévalence égal à la moyenne nationale. Une attention plus particulière doit être portée au retard de croissance à Kédougou.



Forme de malnutrition	Moyenne du pays <i>n</i> =214	Groupe 1 <i>n</i> =200	Groupe 2 <i>n</i> =14
Retard de croissance (U5)	18 ± 11	17 ± 11	<b>24 ± 11</b>
Surpoids/obésité (U5)	0.7 ± 2.8	0.77 ± 2.9	0.4 ± 1.5

Les valeurs représentent la moyenne ± écart type. Les valeurs en **gras** sont significativement différentes de la Moyenne du pays (*p*-value : 5%)

# Conclusions / Recommendations for Senegal

- Résultats limités car il n'y a pas eu de collecte de données sur l'anémie chez les enfants et les formes de malnutrition chez les FAP (sous-poids/maigreur, anémie ou surpoids/obésité) lors de l'EDS 2019.
- Un regroupement de zones à forte prévalence dans le sud du pays a été détecté, en particulier à Kédougou où près d'un enfant sur 4 est en retard de croissance (taux de prévalence de 24%) .
- Malgré de faibles taux de prévalence du surpoids/obésité chez les enfants, un point chaud a été détecté à Dakar et dans sa région voisine la plus proche, Thiès.
- En 2017, l'anémie à U5 était un fardeau pour toutes les régions du Sénégal car le niveau de prévalence était supérieur à 50% dans toutes les régions et au moins 1 enfant sur cinq souffrait simultanément de retard de croissance et d'anémie dans les 4 régions du sud-est du pays.
- Il est donc important de s'assurer que des données sur l'anémie sont collectées pour surveiller la situation.
- De plus, les données sur les femmes ne sont pas collectées régulièrement, ce qui rend impossible l'analyse du type de malnutrition auquel sont confrontées cette population et les couples mère-enfant.

# 5 – Discussion

(retour au [plan](#))

## 5. Discussion / Comparaison entre pays (1/3)

- Dans les quatre pays, les fardeaux de malnutrition infantile les plus fréquents dans les régions/États étaient le retard de croissance et l'anémie.
- Seulement la région du Grand Accra au Ghana fait face à un fardeau multiple d'anémie et de surpoids chez les U5.
- Parmi les FAP, certaines régions/États du Burkina Faso et du Nigéria se sont distingués comme ayant la prévalence la plus élevée d'insuffisance pondérale/minceur et d'anémie.
- En ce qui concerne les cooccurrence au sein des ménages, une anémie affectant tant la mère que l'enfant dans les paires mère-enfant a été constatée au Ghana, au Nigéria et au Burkina Faso (dans au moins une paire mère-enfant sur cinq dans certaines régions / États).
- Le Ghana et le Nigéria avaient également une prévalence élevée de mères en surpoids/obèses avec un enfant anémique (au moins une paire sur cinq dans les régions / États du sud).
- En ce qui concerne les cooccurrences chez le même individu, les U5 qui souffrent à la fois de retard de croissance et d'anémie se retrouvent plus dans l'est du Burkina Faso, le nord du Nigeria et le nord du Ghana.

## 5. Discussion / Comparaison entre pays (2/3)

- Les facteurs contextuels de ces cooccurrences varient d'un pays à l'autre, mais lorsqu'une mère et son enfant souffraient d'anémie, il était plus probable que cela soit associé au paludisme.
- Les résultats suggèrent qu'au Burkina Faso, les points chauds d'enfants à la fois d'anémie et de retard de croissance étaient au fait que les mères aient un niveau d'éducation plus élevé ainsi qu'une activité génératrice de revenus ou vivent dans des ménages de grandes tailles.
- Au Nigeria, cependant, c'est tout le contraire qui a été constaté, car la forte proportion de mères instruites ou de celles qui avaient une activité génératrice de revenus diminuait le risque d'avoir un point chaud de cette MMB. Au contraire, cette MMB était associée à de mauvaises pratiques d'alimentation et d'eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH).
- Lorsqu'une femme en surpoids/ obèse avait un enfant anémique, plutôt que ce soit lié au paludisme, au Burkina Faso, au Ghana et au Nigéria, l'anémie était liée à de mauvaises pratiques WASH; au Burkina Faso, elle était également associée à de mauvaises pratiques alimentaires.
- Au Ghana, la cooccurrence de mères en surpoids/obèses avec des enfants anémiques était également plus fréquente dans les zones rurales, les ménages plus riches et les ménages avec des femmes plus instruites.

## 5. Discussion / Comparaison entre pays (3/3)

- Les facteurs contextuels associés aux cooccurrences identifiées se répartissent en trois catégories:
  - les facteurs modifiables (exemple : pratiques alimentaires et d'hygiène et d'assainissement),
  - les facteurs modifiables – qui ne doivent pas être modifiées (exemple: haut niveau d'éducation des mères et richesse des ménages étant des facteurs associés à l'occurrence de points chauds de mères en surpoids/obèses avec des mères anémiques),
  - et les facteurs non modifiables (exemple : âge des mères et sexe de l'enfant).
- Bien que toutes les catégories contribuent à une meilleure compréhension des facteurs qui peuvent être à l'origine de l'apparition de ces formes multiples de malnutrition, les facteurs modifiables sont ceux qui peuvent éclairer le développement futur d'interventions.
- Les facteurs non modifiables, quant à eux, peuvent aider à identifier les groupes cibles clés.
- Une limite de cette étude est l'utilisation des ensembles de données du DHS uniquement, car ceux-ci n'incluent pas de données sur des facteurs potentiellement importants tels que la consommation alimentaire, l'environnement alimentaire ou les comportements liés au mode de vie (par exemple, l'activité physique).
- La collecte de données primaires sur ces facteurs, pour les points chauds des formes multiples de malnutrition identifiées, est nécessaire pour éclairer les actions à double fonction.

# Remerciements

## Conceptualisation et support:

- Mohamed Ahid, Senior Manager, Information systems and spatial data, Akademiya2063
- Sam Kallaghi, PhD Candidate, Graduate School of Geography, Clark University
- Fernando Sedano, Associate Research Professor, School of Geographical Sciences, University of Maryland
- Andy Jones, Associate Professor, Nutritional Sciences, University of Michigan
- Jef Leroy, Senior Research Fellow, IFPRI
- Elodie Becquey, Senior Research Fellow, IFPRI
- Wahid Quabili, Senior Research Analyst, IFPRI

## Financement:

- Bill and Melinda Gates foundation through Transform Nutrition West Africa

# Références

- Adeyemi, Rasheed A, Temesgen Zewotir, and Shaun Ramroop. 2019. "Joint Spatial Mapping of Childhood Anemia and Malnutrition in Sub-Saharan Africa: A Cross-Sectional Study of Small-Scale Geographical Disparities." *African Health Sciences* 19 (3): 2692. <https://doi.org/10.4314/AHS.V19I3.45>.
- Benoist, Bruno De, and Erin Mclean. 2008. *Worldwide Prevalence of Anaemia 1993-2005 Who Global Database on Anaemia*.
- Chuang, Ying-Chih, Ting-Wu Chuang, Hsing Jasmine Chao, Kuo-Chien Tseng, Owen Nkoka, Sri Sunaringsih, and Kun-Yang Chuang. 2020. "Contextual Factors and Spatial Patterns of Childhood Malnutrition in Provinces of Burkina Faso." *Journal of Tropical Pediatrics* 66 (1): 66–74. <https://doi.org/10.1093/TROPEJ/FMZ031>.
- Development initiatives. 2020. "2020 Global Nutrition Report - Global Nutrition Report." <https://globalnutritionreport.org/reports/2020-global-nutrition-report/>.
- Gayawan, Ezra, Samson B. Adebayo, and Elisabeth Waldmann. 2019. "Modeling the Spatial Variability in the Spread and Correlation of Childhood Malnutrition in Nigeria." *Statistics in Medicine* 38 (10): 1869–90. <https://doi.org/10.1002/SIM.8077>.
- Hawkes, Corinna, Marie Ruel, Jonathan C Wells, Barry M Popkin, and Francesco Branca. 2020. "The Double Burden of Malnutrition—Further Perspective – Authors' Reply." *The Lancet* 396 (10254): 815–16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31369-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31369-6).
- IFPRI. 2018. "Inception Report Transform Nutrition West Africa." Dakar, Senegal. <https://westafrica.transformnutrition.org/about-us/inception-phase>.
- IFPRI. 2021. "Analysis of Spatial Patterns of Multiple Malnutrition Types in West Africa: Four Country Case Studies."
- Jones, Andrew D, Yubraj Acharya, and Lindsay P Galway. 2016. "Urbanicity Gradients Are Associated with the Household- and Individual-Level Double Burden of Malnutrition in Sub-Saharan Africa." *The Journal of Nutrition* 146 (6): 1257–67. <https://doi.org/10.3945/jn.115.226654>.
- Onis, Mercedes De, Elaine Borghi, Mary Arimond, Patrick Webb, Trevor Croft, Kuntal Saha, Luz Maria De-Regil, et al. 2019. "Prevalence Thresholds for Wasting, Overweight and Stunting in Children under 5 Years." *Public Health Nutrition* 22 (1): 175–79. <https://doi.org/10.1017/S1368980018002434>.
- Osgood-Zimmerman, Aaron, Anoushka I. Milllear, Rebecca W. Stubbs, Chloe Shields, Brandon V. Pickering, Lucas Earl, Nicholas Graetz, et al. 2018. "Mapping Child Growth Failure in Africa between 2000 and 2015." *Nature* 555 (7694): 41–47. <https://doi.org/10.1038/nature25760>.
- Popkin, Barry M, Camila Corvalan, and Laurence M Grummer-Strawn. 2020. "Dynamics of the Double Burden of Malnutrition and the Changing Nutrition Reality." *The Lancet* 395 (10217): 65–74. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32497-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32497-3).
- Swinburn, Boyd A, Vivica I Kraak, Steven Allender, Vincent J Atkins, Phillip I Baker, Jessica R Bogard, Hannah Brinsden, et al. 2019. "The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission Report." *The Lancet* 393 (10173): 791–846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8).

## 6 – Méthodologie détaillée

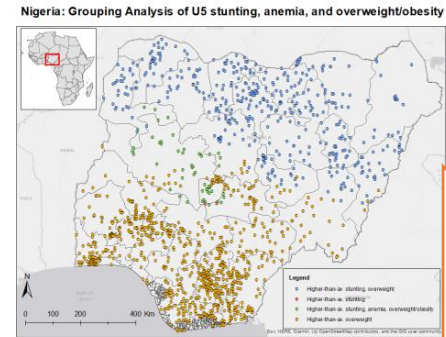
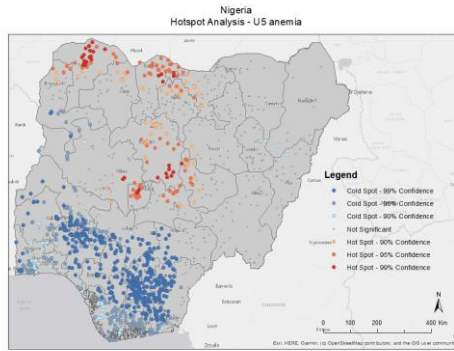
(retour au [plan](#))

## 6. Méthodologie – *Etapes de l'analyse (1/2)*

Pour combler le manque de données probantes sur les multiples fardeaux de la malnutrition et soutenir l'élaboration de politiques et de programmes, cette étude a examiné, au Burkina Faso, au Nigéria, au Ghana et au Sénégal :

1. Les niveaux de prévalence des différentes formes de malnutrition chez les femmes en âge de procréer (FAP) et les enfants de moins de cinq ans (U5) aux niveaux national et infranational (**cartes thématiques**)
2. Cooccurrence de plusieurs formes de malnutrition dans les mêmes communautés, les mêmes ménages (paires mère-enfant) et au sein du même individu (**Cartes thématiques**)
3. Là où les différentes formes de malnutrition se regroupent (**analyse des points chauds/interpolation spatiale et analyse de regroupement**)
4. Quels facteurs (ex., la pauvreté) entraînent le regroupement spatial de la cooccurrence de plusieurs formes de malnutrition (**Analyse de régression spatiale**)

## 6. Méthodologie – *Etapes de l'analyse (2/2)*



Cartes  
thématiques

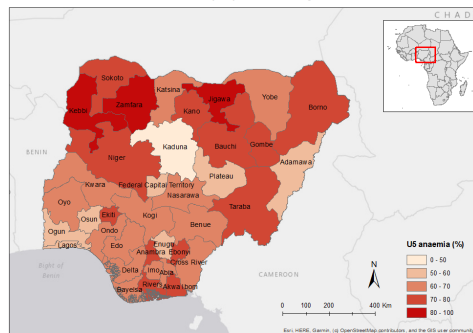
Analyse des  
points  
chauds

Interpolation  
spatiale

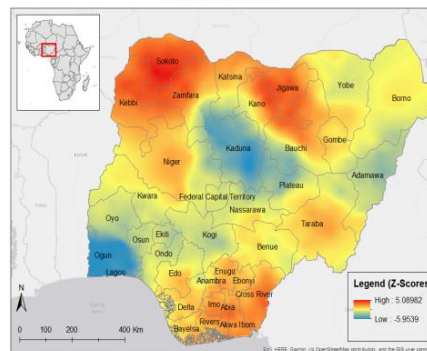
Analyse de  
regroupement

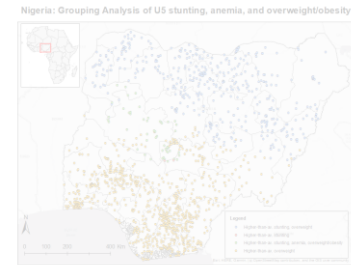
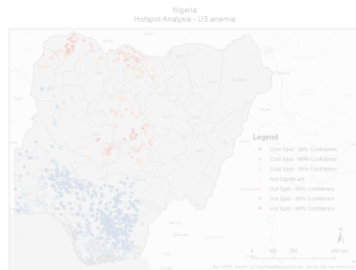
Analyse de  
régression

Nigeria  
Under-five (U5) anaemia by state



Nigeria: U5 anemia





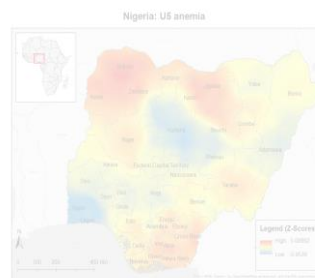
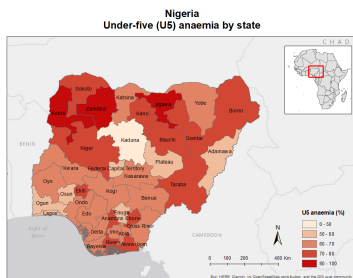
Cartes  
thématiques

Analyse des  
points chauds

Interpolation  
spatiale

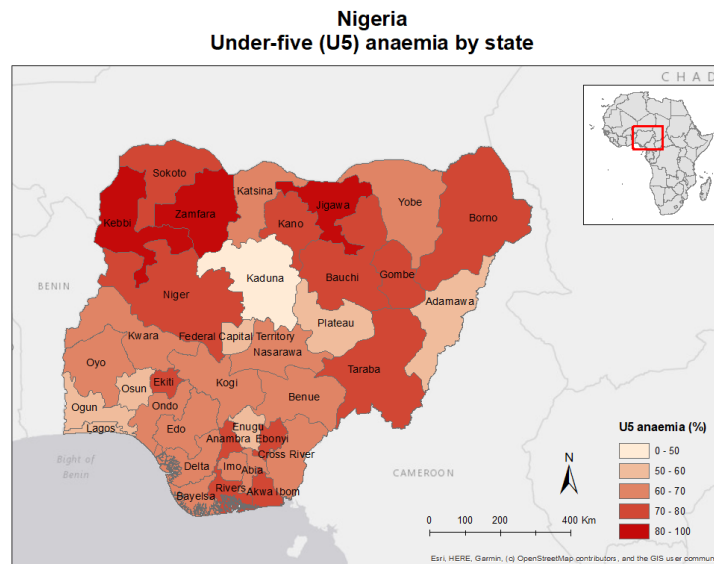
Analyse de  
regroupement

Analyse de  
régression



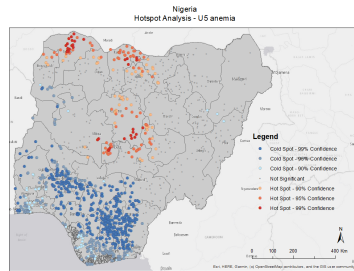
## 6.1 Analyse: Cartes thématiques et seuils considérés

- Les cartes thématiques représentent les zones selon un schéma de couleurs .
- Elles fournissent une représentation des niveaux de prévalence de différentes formes (uniques ou multiples) de malnutrition ou des cooccurrences existant dans les mêmes régions/Etat, dans les mêmes ménages ou chez les mêmes individu.
- Les cartes n'ont pas été élaborées si :
  1. Une cooccurrence n'existe pas
  2. Si la proportion d'une cooccurrence est inférieure à 10% dans l'ensemble du pays (excepté pour le Sénégal pour lequel toutes les cartes faites sur les données disponibles ont été présentées).



# 6.1 Analyse: Cartes thématiques et seuils considérés

Forme de malnutrition	Seuils d'alerte publiés dans la littérature	Ajustements pour les cartes thématiques
U5		
Anémie	<=4.9%: Pas de problème de santé publique 5-19.9%: Léger problème de santé publique 20-39.9%: Problème moyen de santé publique >=40% : Problème sévère de santé publique <sup>a</sup> (De Benoist & Mclean, 2008)	Inférieur à 50 50 – 60 60 – 70 70 – 80 Supérieur à 80
Retard de croissance	<2.5%: Très faible prévalence 2.5% – <10%: Faible prévalence 10% – <20%: Prévalence moyenne 20% – <30%: Prévalence élevée >=30%: Prévalence très élevée <sup>c</sup> (De Onis et al., 2019)	Inférieur à 10 10 – 20 20 – 30 30 – 40 Supérieur à 40
Surpoids/obésité	<2.5%: Très faible prévalence 2.5% – <5%: Faible prévalence 5% – <10%: Prévalence moyenne 10% – <15%: Prévalence élevée >=15%: Prévalence très élevée <sup>c</sup> (De Onis et al., 2019)	
WRA		
Anémie	<=4.9%: Pas de problème de santé publique 5-19.9%: Léger problème de santé publique 20-39.9%: Problème moyen de santé publique >=40% : Problème sévère de santé publique (WHO, 2010) <sup>b</sup>	
Sous-poids/maigreur	5-9%: Faible prévalence (suivi de la situation requis) 10-19%: Prévalence moyenne (mauvaise situation) 20-39%: Prévalence élevée (situation grave) >=40% Prévalence très élevée (situation critique) <sup>a</sup> (De Benoist & Mclean, 2008)	
Surpoids/obésité	≥ 30% (pas de seuil publié dans la littérature trouvé. Avis d'expert utilisé)	Inférieur à 10 10 – 20 20 – 30 Supérieur à 30



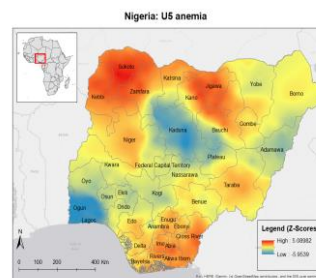
## Cartes thématiques

## Analyse des points chauds

# Interpolation spatiale

## Analyse de regroupement

## Analyse de régression



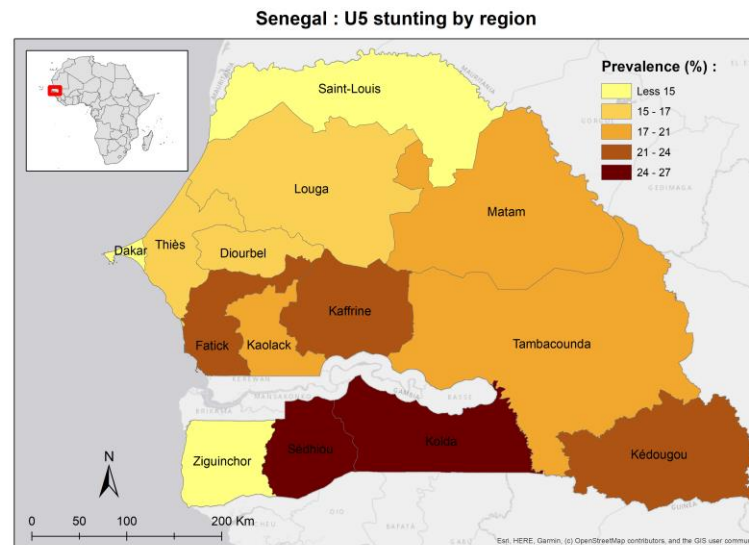
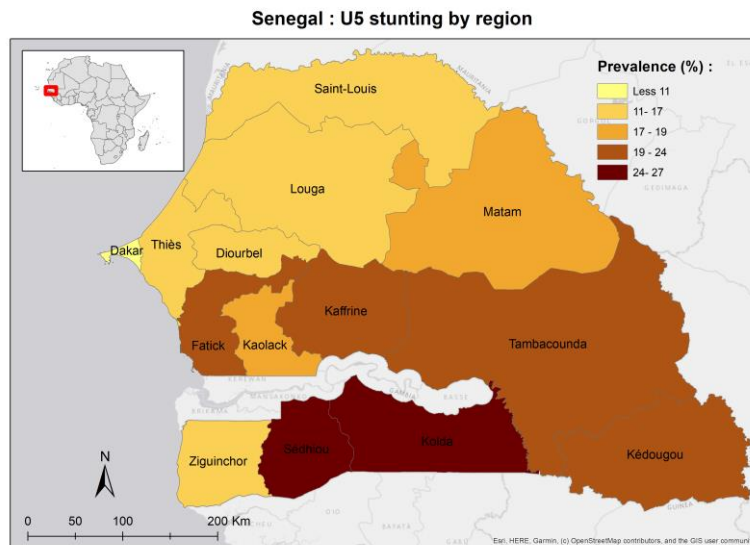
## 6.2 Analyse : Pourquoi faire une analyse des points chauds?

- La cartographie des niveaux de prévalence (cartes thématiques) ne montre que les points chauds ou froids potentiels (zones de prévalence élevée ou faible), mais le type de méthode de classification utilisée affecte la classification d'une grappe (voir exemple ci-dessous)

### Retard de croissance (U5) au Sénégal

Méthode des seuils naturels (jenks)

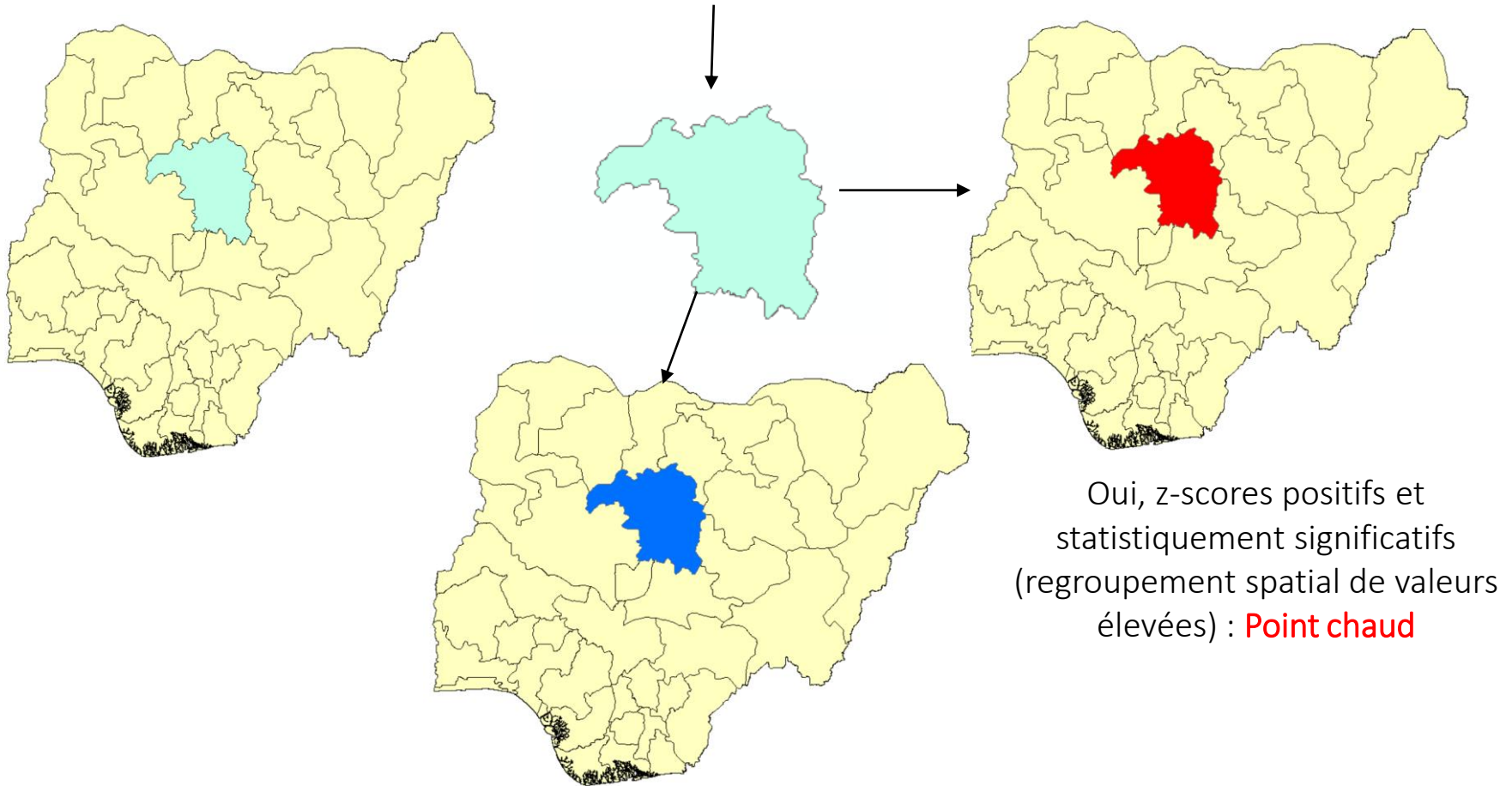
Méthode des quantiles



- L'utilisation de statistiques telles que Getis-ord Gi\* (utilisée dans l'analyse des points chauds) permet de calculer la probabilité que des clusters se produisent par hasard, ce qui donne une plus grande confiance dans les résultats.

## 6.2 Analyse : Pourquoi faire une analyse des points chauds?

Le niveau de prévalence dans cette région est-il très différent de ce qui se passe dans le reste du pays?



Oui, z-scores positifs et statistiquement significatifs (regroupement spatial de valeurs élevées) : **Point chaud**

Yes, z-score négatif et statistiquement significatif (regroupement spatial de valeurs faibles): **Point froid**

## 6.2 Analyse: Analyse des points chauds et interpolation spatiale

- **Analyse des points chauds** : identifie les regroupement spatiaux statistiquement significatifs (points chauds, zones de forte prévalence et points froids, zones de faible prévalence) à l'aide de la statistique Getis-Ord  $G_i^*$
- La statistique  $G_i^*$  indique si les valeurs élevées ou les valeurs faibles ont tendance à se regrouper dans une zone. Ainsi, elle est souvent utilisée pour identifier si des points chauds ou des points froids existent.

La formule du  $G_i^*$  pour une grappe (i) à une distance (d) est :

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d) x_j}{\sum_j x_j}$$

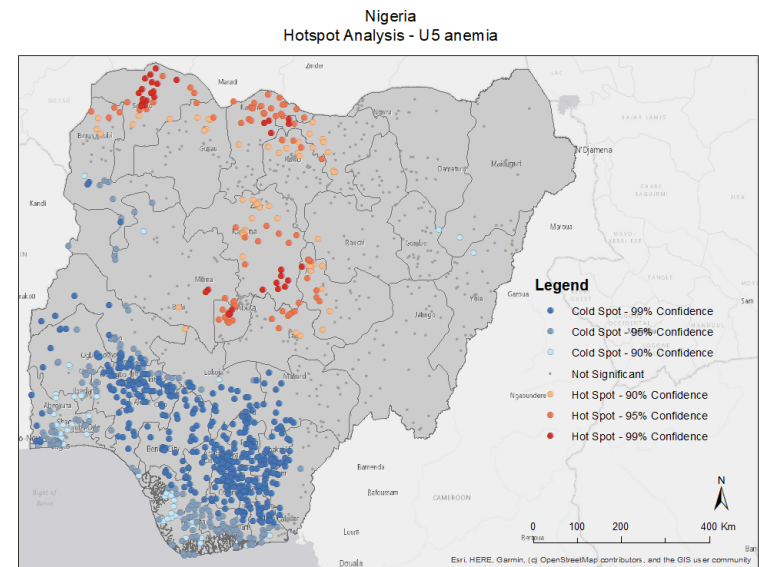
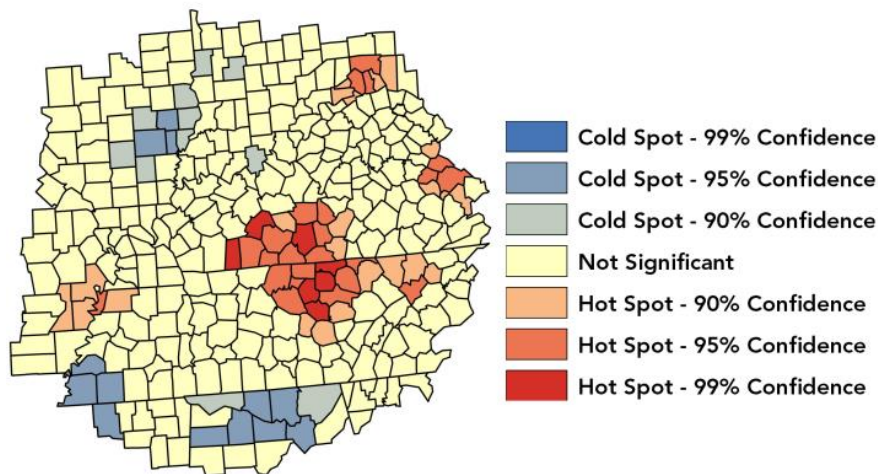
Explication : La valeur de chaque grappe voisine ( $x_j$ ) est multipliée par le poids de la paire grappe d'intérêt - grappe voisine ( $w_{ij}$ ), et les résultats sont sommés,

Ensuite la somme est divisée par la somme des valeurs de toutes les grappes voisines ( $x_j$ ), et ceci pour tous les clusters présents dans les données.

Source: Yelena Ogneva-Himmelberger,  
Clark University, Introduction to GIS, Fall  
2016

## 6.2 Analyse: Analyse des points chauds et interpolation spatiale

- **Choix de la distance** : La « distance fixe optimale » générée via l'analyse optimisée des points chauds de ARCMAP a été utilisée comme distance de départ dans le calcul de l'autocorrélation spatiale incrémentielle ; environ un huit de la longueur du pays a été utilisé comme « incrément de distance »; des bandes de distance ( $n = 30$ ) ont été utilisées.
- Une valeur élevée (**rouge**) pour la statistique  $G_i^*$  indique que des valeurs élevées – des valeurs supérieures à la moyenne pour la zone d'étude – ont tendance à être trouvées à proximité les unes des autres.
- Une valeur faible (**bleue**) pour la statistique  $G_i^*$  indique que les valeurs inférieures à la moyenne ont tendance à être trouvées ensemble.

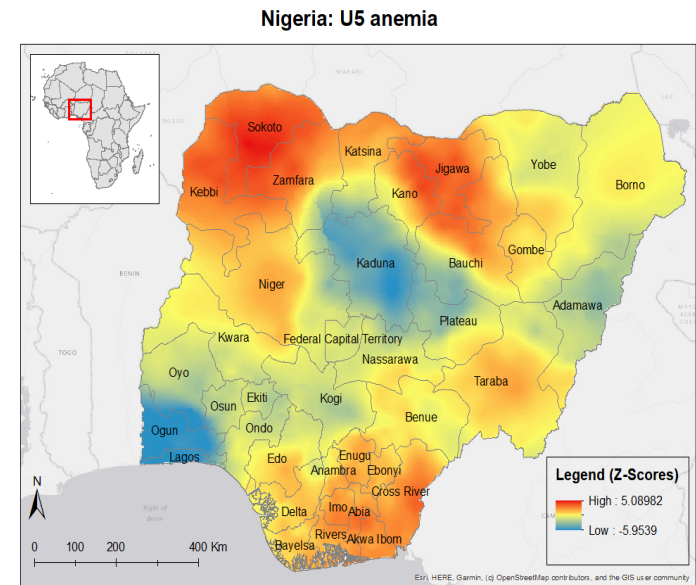


Source: Yelena Ogneva-Himmelberger,  
Clark University, Introduction to GIS, Fall  
2016

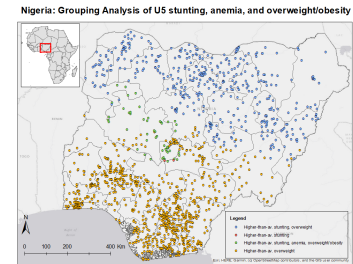
## 6.2 Analyse: Analyse des points chauds et interpolation spatiale

**Interpolation spatiale:** Les z-scores provenant de l'analyse des points chauds pour chaque grappe (point) ont été utilisés pour effectuer une interpolation spatiale, qui attribue des valeurs aux pixels qui n'avaient pas de valeur auparavant via Krigeage bayésien empirique dans ArcMap (pour obtenir une couverture complète de la zone)

- **Krigeage** : procédure géostatistique qui génère une surface estimée à partir d'un ensemble dispersé de points avec des valeurs z. L'outil de krigeage d'ArcMap implique efficacement une enquête interactive sur le comportement spatial du phénomène représenté.
- **Le krigeage bayésien empirique** est une méthode d'interpolation qui tient compte de l'erreur d'estimation du semivariogramme sous-jacent par des simulations répétées.



- **Unités d'analyse** : grappes EDS de la plus récente dans chaque pays. Les groupes étaient représentatifs au niveau national et au premier niveau administratif infranational.
- **Exclusions** : Tous les fardeaux uniques et les cooccurrences ont été pris en compte, mais seuls ceux pour lesquels des grappes spatiales statistiquement significatives ont été trouvées avec l'analyse des points chauds ont été inclus.



## Cartes thématiques

## Analyse des points chauds

# Interpolation spatiale

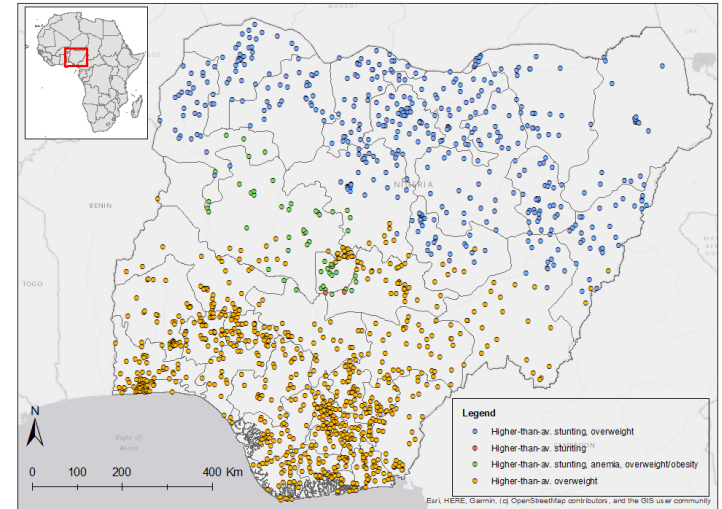
# Analyse de regroupement

## Analyse de régression

## 6.3 Analyse: Analyse de regroupement

- L'analyse de regroupement utilise l'apprentissage automatique non supervisé pour identifier les regroupements naturels au sein d'un ensemble de données, en fonction de contraintes spatiales définies, c'est-à-dire qu'elle recherchera une solution où toutes les caractéristiques de chaque groupe sont aussi similaires que possible et tous les groupes eux-mêmes sont aussi différents que possible.

Nigeria: Grouping Analysis of U5 stunting, anemia, and overweight/obesity



- Permet de voir quels types de malnutrition sont associés (au même endroit) :
  - a. Pour les U5 : retard de croissance, anémie et surpoids/obésité
  - b. Pour les FAP : minceur, anémie et surpoids/obésité
- L'analyse de regroupement a été effectué uniquement pour les trois types de malnutrition uniques chez les U5 (1) et les trois types de malnutrition uniques chez les FAP (2) afin de maintenir l'interprétabilité de la carte.

## Cartes thématiques

## Analyse des points chauds

# Interpolation spatiale

## Analyse de regroupement

# Analyse de régression

## 6.4 Analyse: Analyse de régression spatiale

- Réalisée uniquement pour les formes de malnutrition pour lesquelles un regroupement spatial significatif a été trouvé à l'aide de l'analyse des points chauds.
- **Unité d'analyse** : grappes EDS
- **Variable dépendante** : Variable binaire liée à la présence d'un point chaud – 1 : la grappe est un point chaud – 0 : la grappe n'est pas un point chaud.
- Variables explicatives potentielles identifiées par l'examen de la littérature et le modèle final identifiés à l'aide d'une régression progressive backward.
- **Modèle** : Régression logistique spatiale, odd ratios rapportés et matrice de confusion évaluée
- **Dimension spatiale** incluse à l'aide d'une variable lag spatial calculée à partir des distance weights et de la méthode des row-standardized weight dans Geoda Software (Chuang et al 2017)
- **Sensibilité** : proportion de vrais points chauds identifiés comme tels par le modèle.
- **Spécificité** : Proportion de grappes n'étant pas des points chauds identifiés comme tels par le modèle.