

# Indices nutritionnels

## Construction, enjeux et perspectives

Gilles CAPON - Yves MARTIN-PREVEL

IRD - UR 106


« Nutrition, Alimentation, Sociétés »



**Initiative Nutrition, Sécurité Alimentaire et Politiques Publiques au Sahel**



# Plan de la présentation

1. Qu'est-ce qu'un indice anthropométrique ?
    1. Pourquoi utiliser des indices anthropométriques ?
    2. Quels indices ?
    3. Comment les calculer ?
  2. Interprétation des indices
    1. Liens entre les différents indices
    2. Mesurer la malnutrition
  3. Recommandations
- 



# Pourquoi utiliser des indices ?



# Exemple

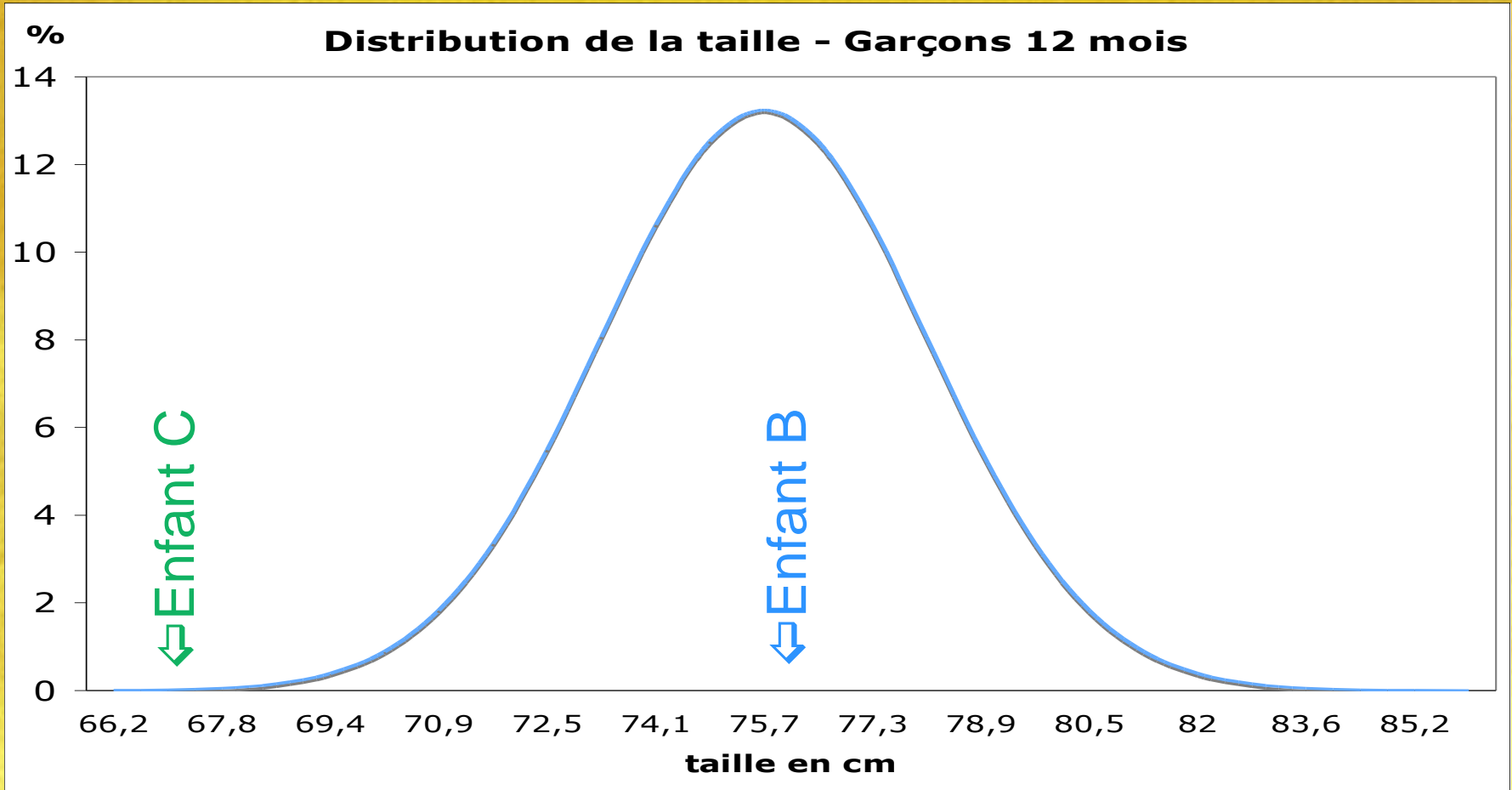
	Enfant A	Enfant B	Enfant C
Sexe	F	M	M
Age (en mois)	12,00	12,00	12,00
Poids (en kg)	7,000	7,000	7,000
Taille (en cm)	67,0	76,0	67,0

Comment comparer ces trois enfants ?

# Besoin de références

- Définition d'une référence anthropométrique:
  - ◎ Population en croissance non restreinte  
(enfants bien nourris et bien portants)
  - ◎ Valeurs par age et sexe
  - ◎ Distribution normale (gaussienne)
- Références internationales actuellement en vigueur :
  - ◎ NCHS/WHO 1977
  - ◎ WHO (MGRS) 2006

# Exemple de distribution



# Différents indices anthropométriques

## ● Chez l'enfant

⊙ Taille-pour-âge

⇒ Retard de croissance

⊙ Poids-pour-taille

⇒ Maigreur

⊙ Poids-pour-âge

⇒ Insuffisance pondérale

⊙ Périmètre brachial

## ● Chez l'adulte

⊙ Indice de masse corporelle  
= Poids (kg) / Taille (m)<sup>2</sup>

⊙ Périmètre brachial

⊙ % masse grasse

# Modes d'expression possibles des indices

## ● % médiane

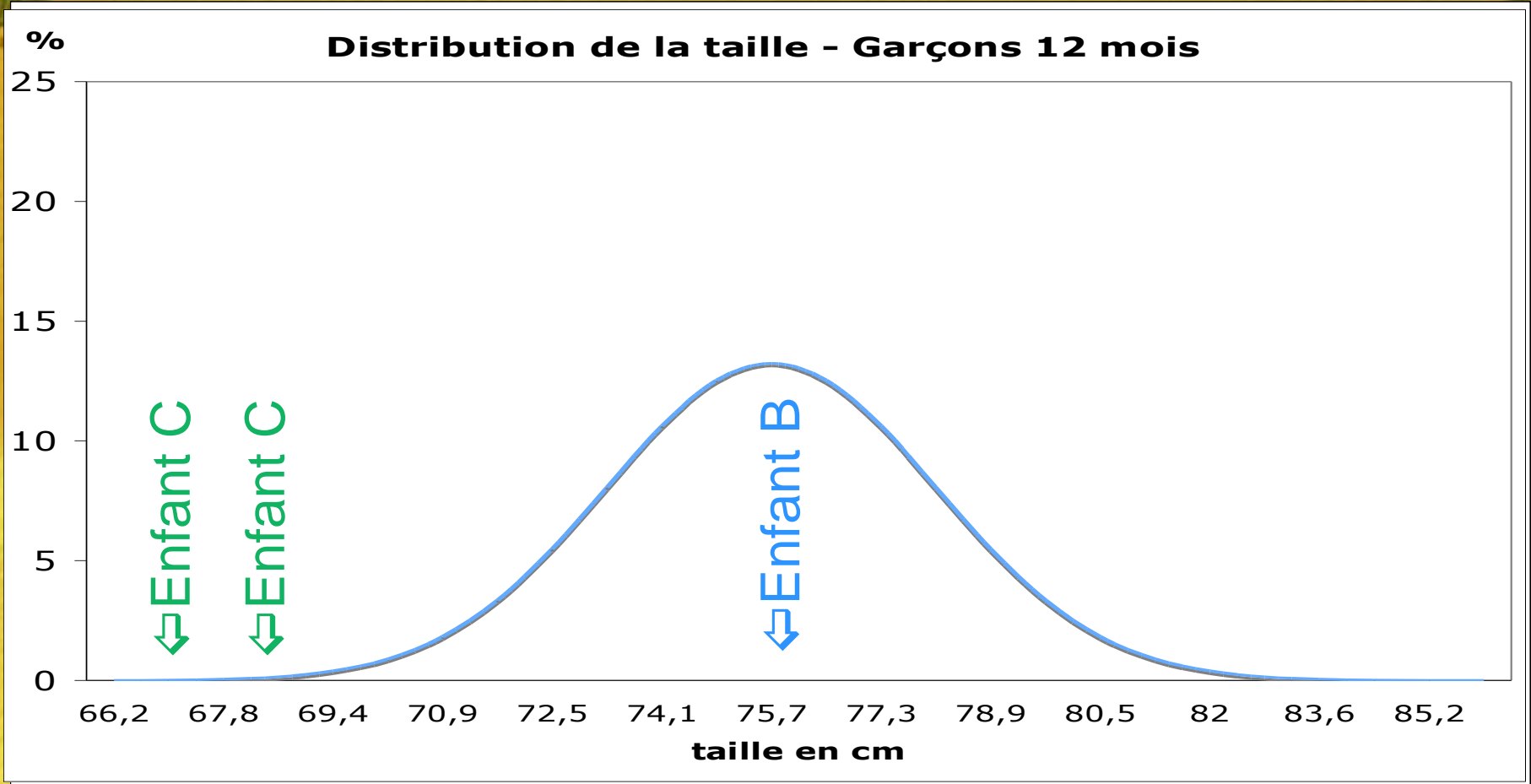
- ✓ Simplicité des calculs
- ✓ Compréhension aisée
- ✗ Fluctuations selon la valeur de la mesure (non homogénéité)
- ✗ Pas de cohérence entre les différents indices
- ✗ Erreurs de jugement possibles

## ● Z-Score

- ✓ Homogénéité entre les mesures et les indices
- ✓ Discrimine bien les individus
- ✗ Calcul non immédiat
- ✗ Compréhension plus délicate



# Calcul d'un Z-score



- Passage à la courbe de référence « normalisée »  
⇒ Centrage et réduction de la distribution
- « Lecture » du Z-Score

# Comparaison des expressions : Indice taille-pour-âge

	Enfant A	Référence
Sexe	F	F
Age (en mois)	12,00	12,00
Taille (en cm)[ET]	67,0	74,0 [2,58]

Médiane :  $(67,0 / 74,0) * 100 = 91 \%$

Z-Score :  $(67,0 - 74,0) / 2,58 = -2,72$  Z-Scores

# Interprétation des Z-Scores



# Liens entre les indices

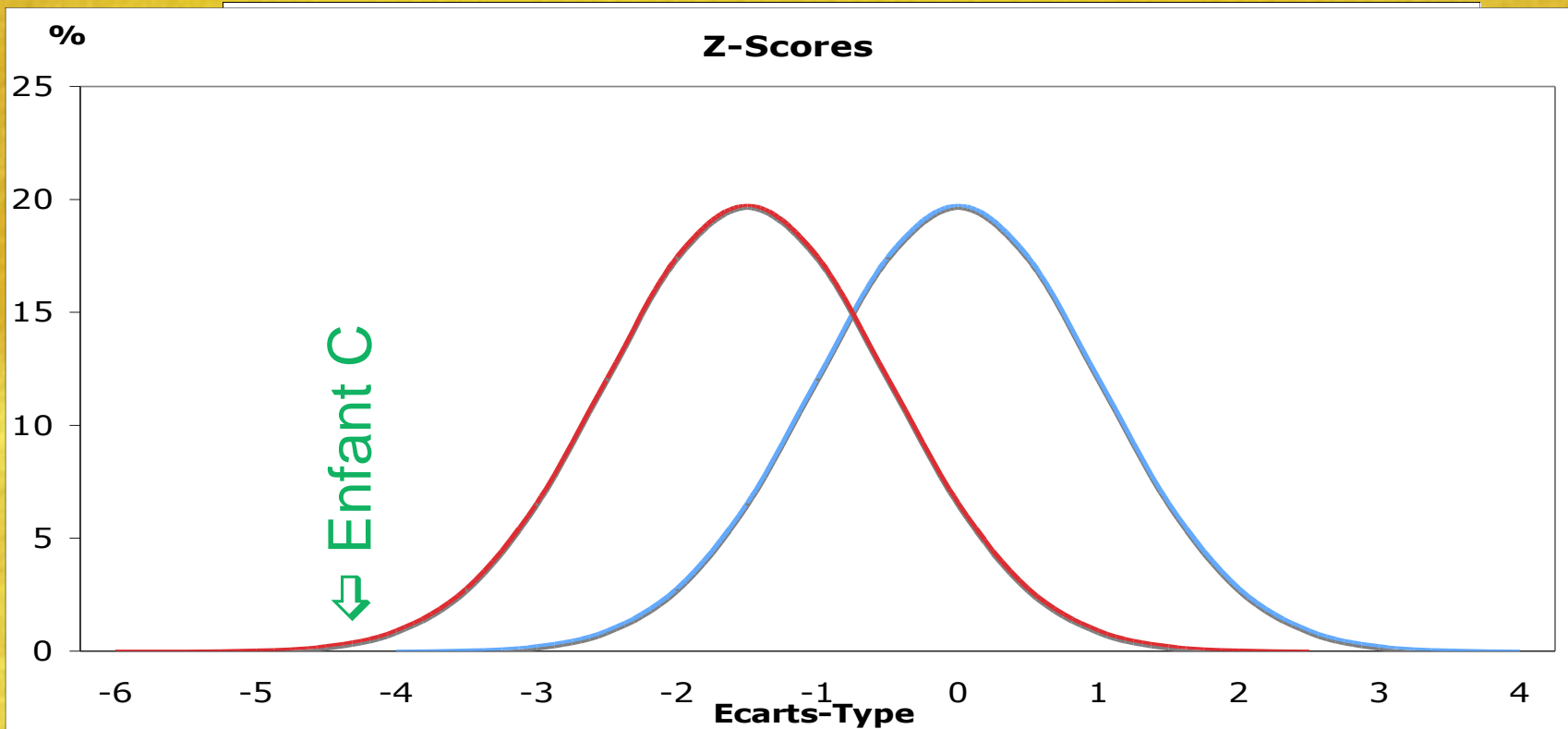
	Référence	Enfant B	Enfant C
Sexe	M	M	M
Age	12,00	12,00	12,00
Poids	10,000	7,000	7,000
Taille	76,0	76,0	67,0
Poids-pour-âge	100% (0 ET)	70% (-3 ET)	70% (-3 ET)
Taille-pour-âge	100% (0 ET)	100% (0 ET)	88% (-3,75 ET)
Poids-pour-taille	100% (0 ET)	70% (-3 ET)	100% (0 ET)

Insuffisance pondérale ←

↓  
Maigre

↓  
Retard de croissance

# Comment lire un Z-Score ?



- De l'individu
- De la population toute entière

# Quels chiffres retenir ?

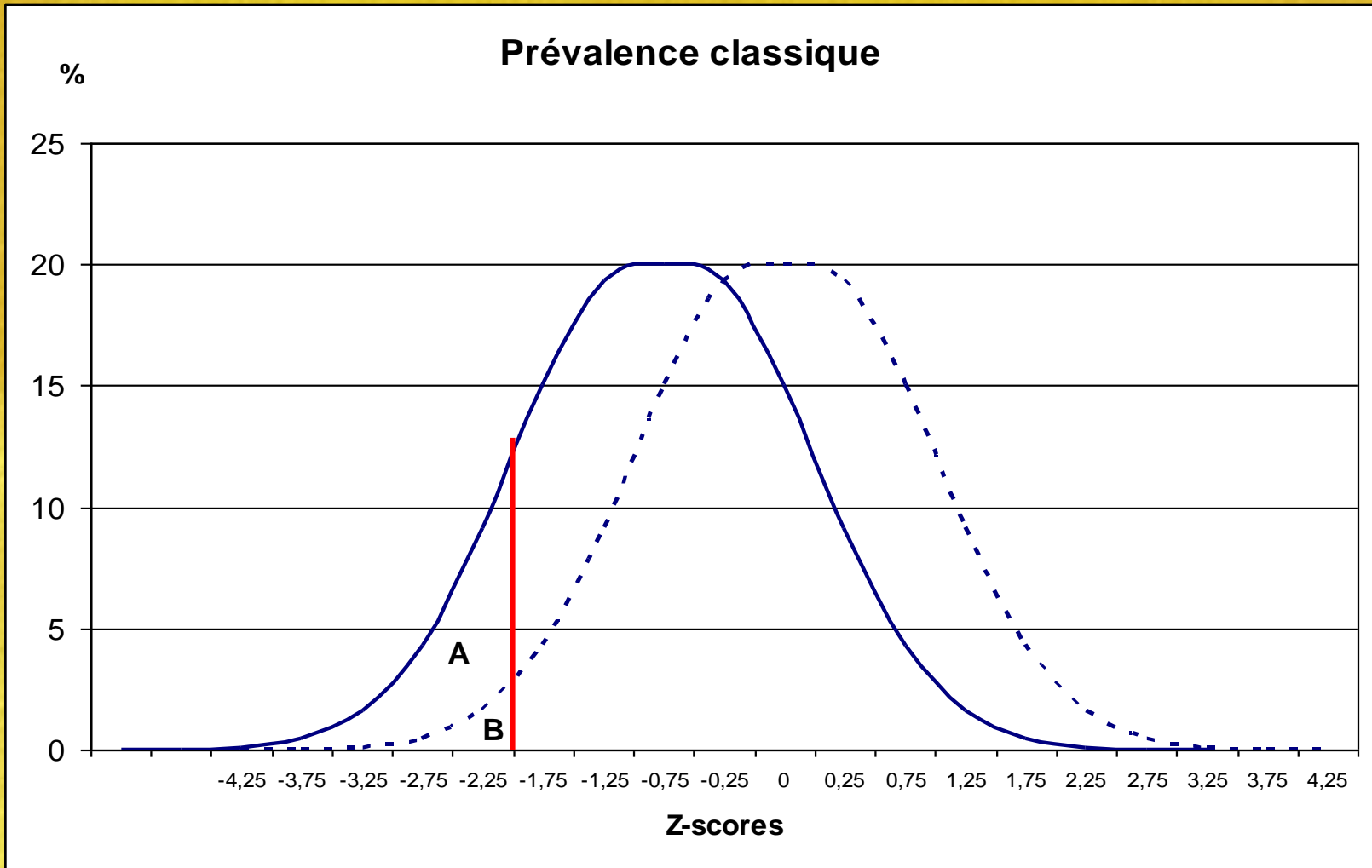
Prévalence de la malnutrition dans la population :

Degré de malnutrition	Valeur de l'indice
Modérée	-2 ET
Sévère	-3 ET

Que signifient ces seuils ?

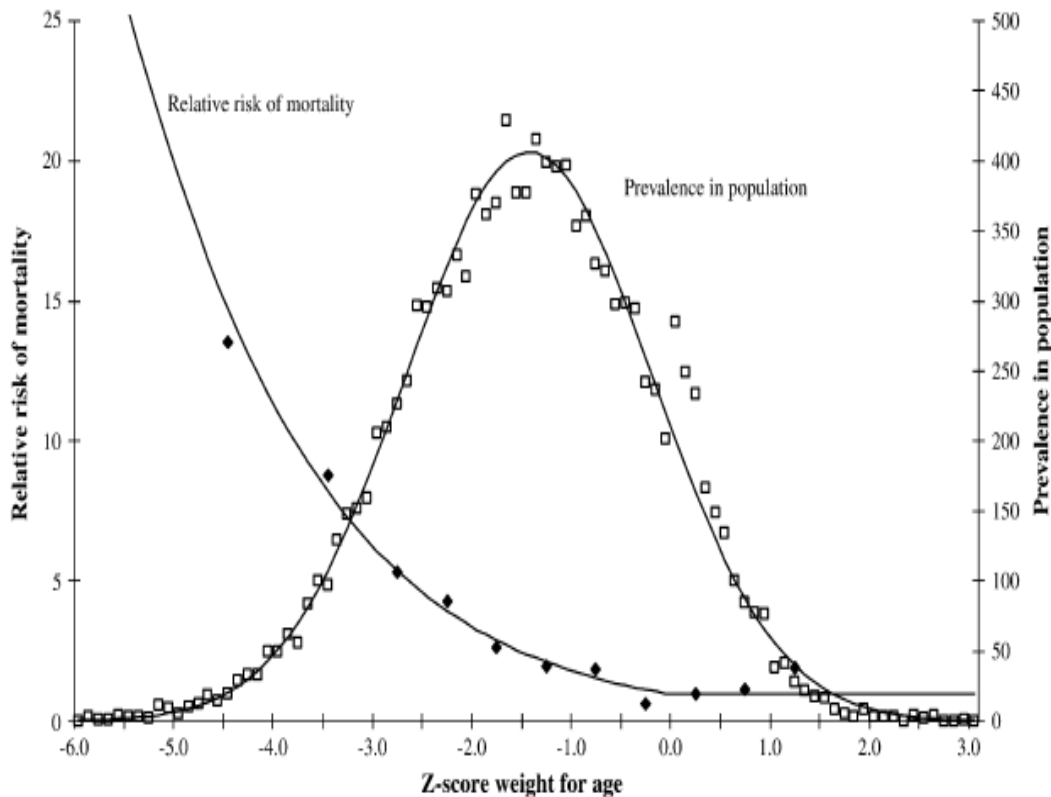
Comment les interpréter ?

# Mesure de la prévalence



Enfants facilement identifiés  
Calcul très simple (NB: 2.27% de faux positifs)

# Liens entre prévalence et risques



Population distribution of anthropometric indicators, relative risk of death, and weight-for-age for children 6–59 mo of age in Niakhar, 1983–1984.

Approche normative de l'anthropométrie :

- o Basée sur une norme dans la population
- o Lien continu avec le risque
  - ⇒ pas de cassure de la courbe à -2 z-scores

● Extrait de Garenne et al. (2006)



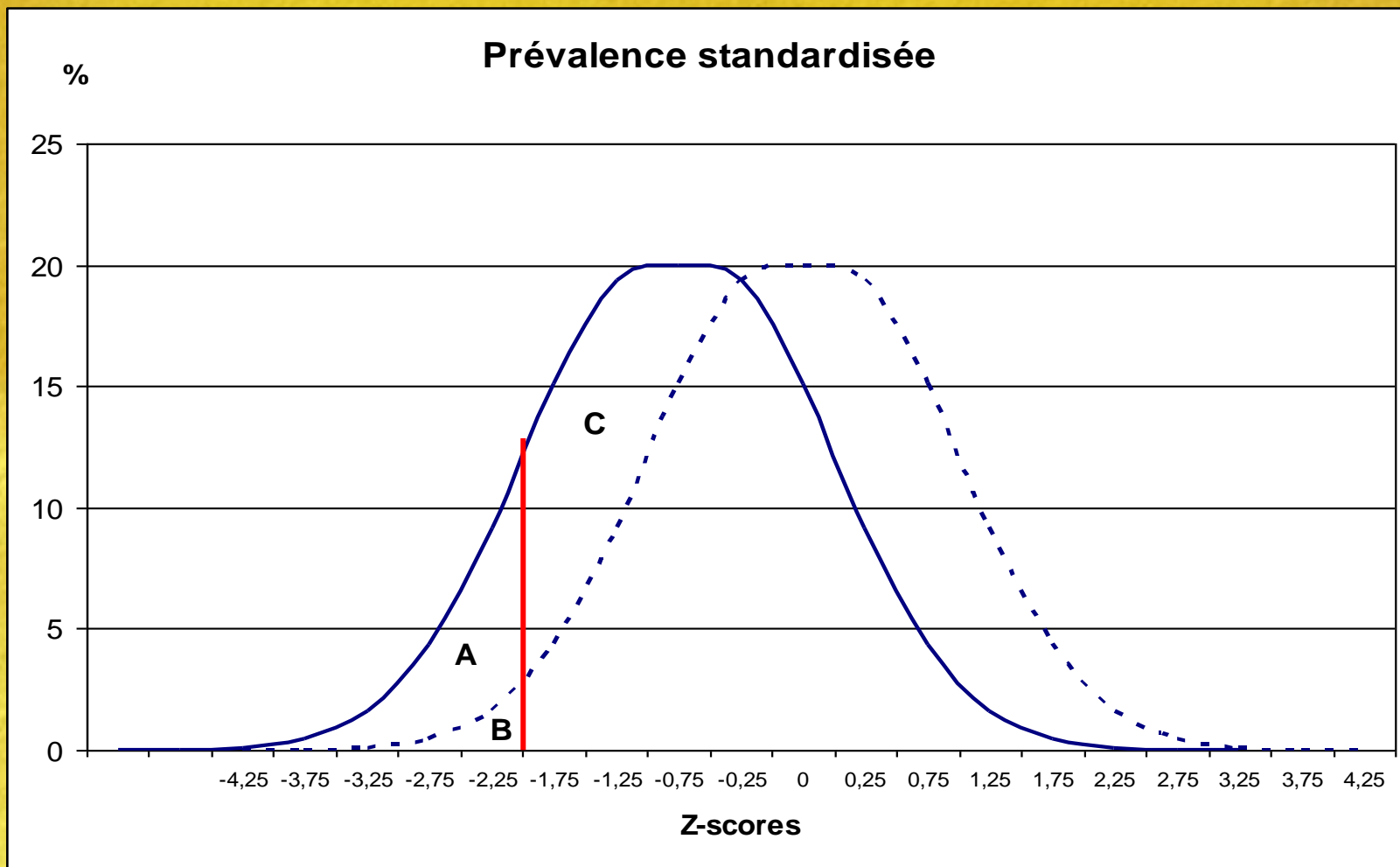
# Recommandations dans l'utilisation des Z-Scores



# Recommandations

- Caractère normatif des mesures non lié aux risques
- Prise de mesures anthropométriques
  - ⊙ Question de l'âge surtout dans les PED
  - ⊙ Qualité des mesures
- Attention aux effets de seuils
  - ⊙ Taille des échantillons à prendre en compte
  - ⊙ Attention concernant les sites sentinelles
- Penser à donner la distribution (moyenne, écart-type) dans la population et non le seul pourcentage de malnutris

# Prévalence standardisée(Mora)

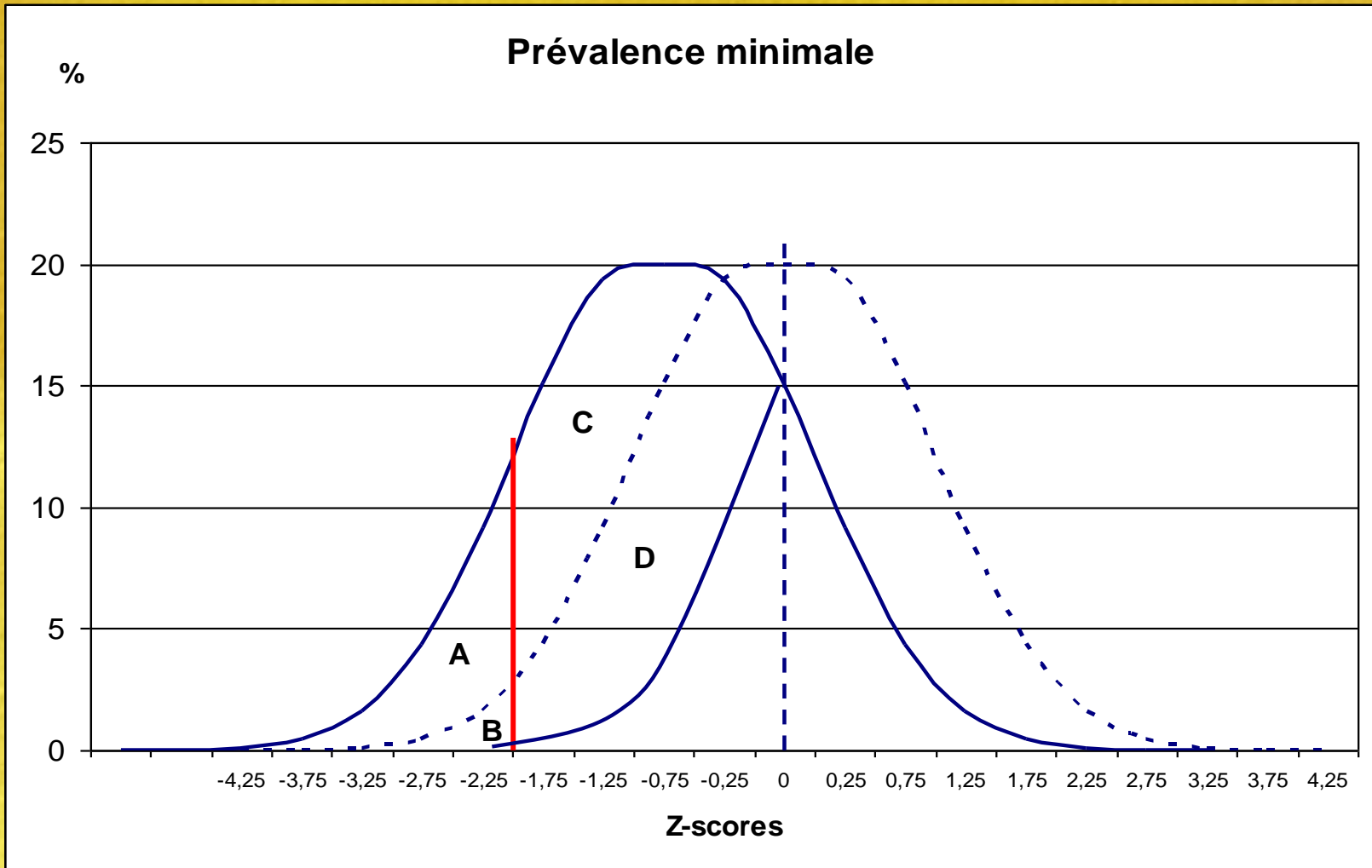


Enfants non identifiés  
Calcul non simple

# ANNEXES



# Prévalence minimale (Monteiro)



Enfants non identifiés

Calcul simple :  $\text{prévalence} = 100 - 2 \times (\% > 0 \text{ ET})$

# Enquête nutritionnelle « Gnagna-2002 » (IRD) Résultats bruts principaux (et effet de la prise en compte du plan de sondage)

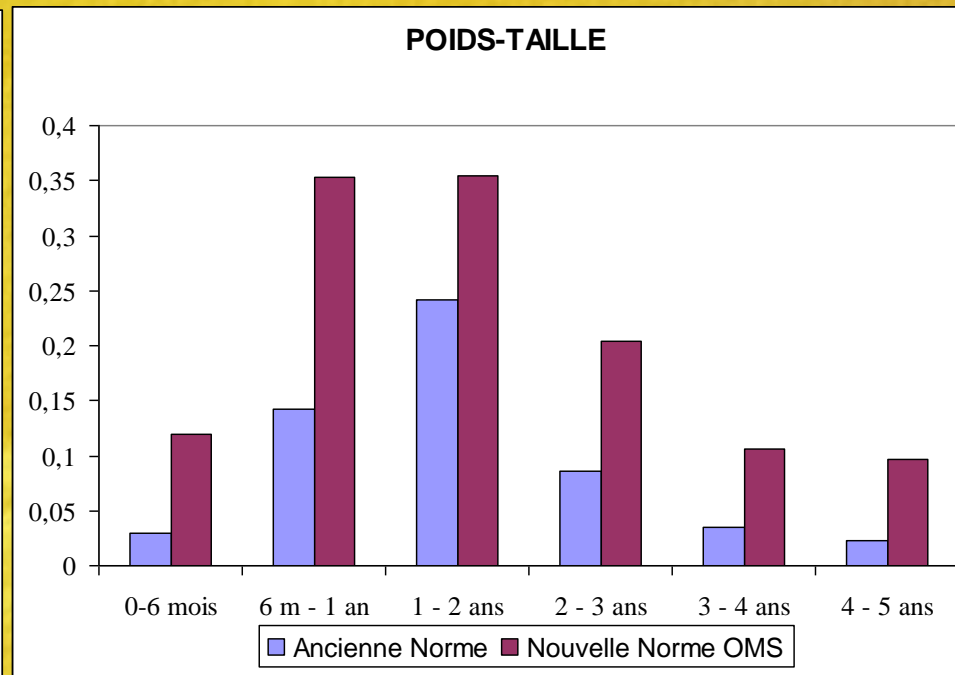
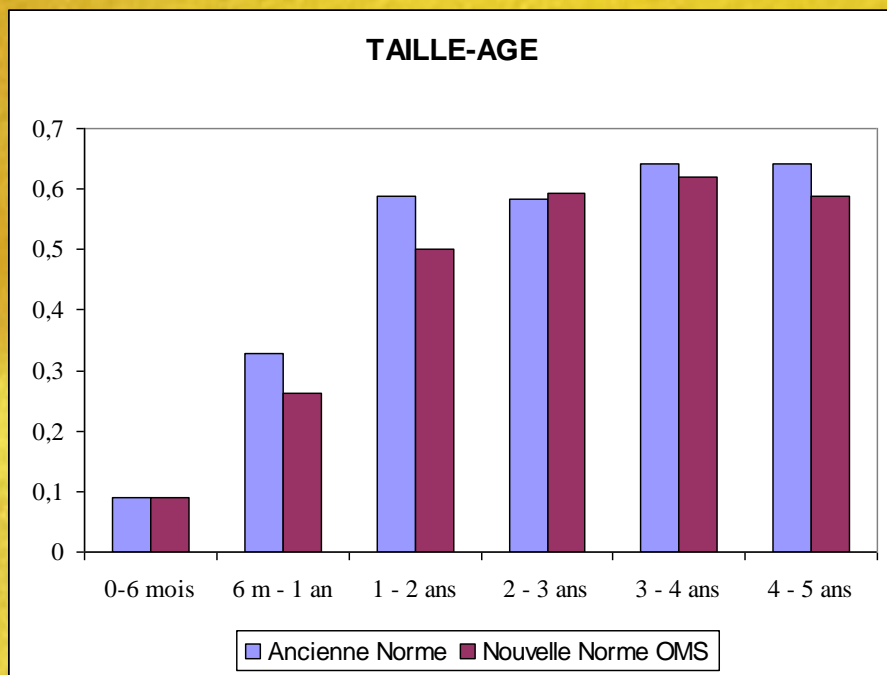
Indice	n	Moyenne en Z-scores (IC 95)*	M. Modérée % < - 2 (IC 95)*	M. Sévère % < -3 (IC 95)*
Taille-Age (→ retard de croissance)	4519	<b>-2,07</b> (-2,13/-2,00) <i>(-2,11/-2,03)</i>	<b>51,1%</b> (49,1-53,1) <i>(49,7-52,6)</i>	<b>24,7%</b> (23,1-26,3) <i>(23,4-25,9)</i>
Poids-Taille (→ maigreur)	4509	<b>-0,74</b> (-0,78/-0,69) <i>(-0,77/-0,71)</i>	<b>10,2%</b> (9,1-11,3) <i>(9,3-11,1)</i>	<b>1,7%</b> (1,3-2,1) <i>(1,3-2,0)</i>
Poids-Age (→ faible poids)	4529	<b>-1,84</b> (-1,89/-1,78) <i>(-1,87/-1,80)</i>	<b>45,6%</b> (43,7-47,6) <i>(44,2-47,1)</i>	<b>15,6%</b> (14,0-17,2) <i>(14,5-16,6)</i>

\* Intervalle de confiance à 95%; en **gras-italique**: IC95 artificiellement plus étroit si on oublie de tenir compte du sondage en grappes (ici 80 grappes, donc effet modeste)

Enquête « Gnagna-2002 » (IRD)  
 Résultats avec nouvelle référence (OMS 2006)

Indice	n	Moyenne Nouvelle Réf. <i>(ancienne Réf.)</i>	M. Modérée Nouvelle Réf. <i>(ancienne Réf.)</i>	M. Sévère Nouvelle Réf. <i>(ancienne Réf.)</i>
Taille-Age (→ retard de croissance)	4519	<b>-1,94</b> (-2,07)	<b>46,9%</b> (51,1)	<b>22,3%</b> (24,7)
Poids-Taille (→ maigreur)	4509	<b>-0,94</b> (-0,74)	<b>19,9%</b> (10,2)	<b>6,6%</b> (1,7)
Poids-Age (→ faible poids)	4529	<b>-2,09</b> (-1,84)	<b>49,8%</b> (45,6)	<b>26,3%</b> (15,6)

# Enquête « Gnagna-2002 » (IRD) – Effets du changement de référence selon l'âge



Assez peu de changements

Un peu moins de « malnutris »  
entre 6 mois et 2 ans

Quasiment 2 fois plus de « malnutris »

A tous les âges, mais plus encore  
avant 1 an



Enquête Gnagna 2002 (IRD) - Résultats par village - Exemple pour la malnutrition aiguë (illustration de l'« effet sentinelle »)

Village présentant:	Nb enfants	Indice moyen (Z-score)	Prévalence maigreur observée	Prévalence maigreur théorique*	Village
Province	4509	-0,74	10,2%	10,8%	Tous
Effectif Mini	20	-0,71	15,0%	11,2%	Yacabé
Effectif Maxi	124	-0,77	10,6%	11,4%	Dabesma
Moy. Mini	69	-1,18	20,3%	21,9%	Fétary
Moy. Maxi	32	-0,25	0,0%	3,2%	Tambiga
Préval. Mini	37	-0,42	0,0%	5,3%	Bogandé
Préval. Maxi	48	-0,98	25,0%	18,9%	Tindané

\* Prévalence recalculée à partir des valeurs de l'indice moyen et de l'écart-type, sous l'hypothèse d'une distribution normale.

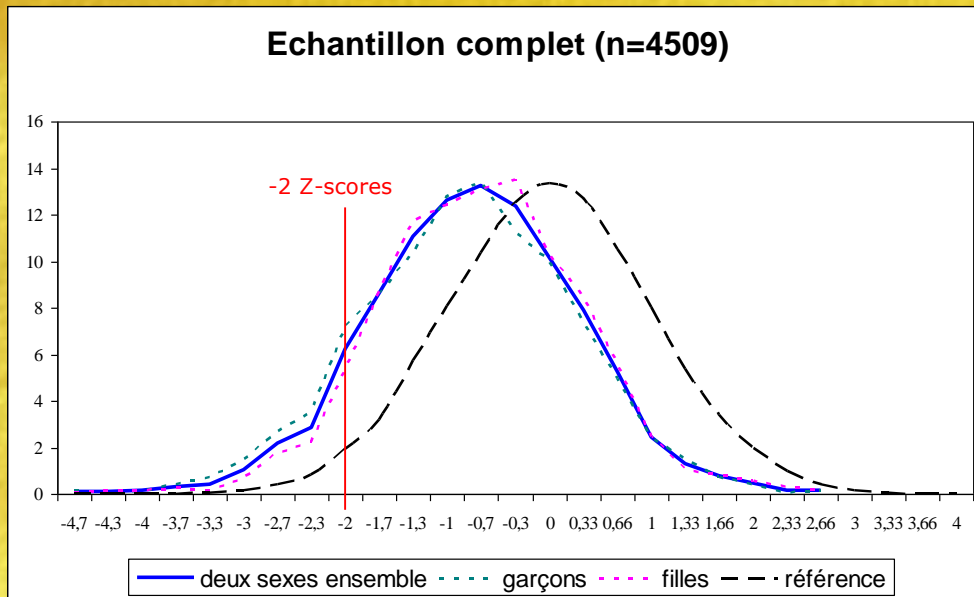
# Analyse des distributions (1)

## Exemple de l'indice poids-taille dans l'échantillon complet (Gnagna 2002 – IRD)

Indice	n	Moyenne en Z-scores	M. Modérée % < - 2
Poids-Taille	4509	<b>-0,74</b> (-0,78/-0,69)	<b>10,2%</b> (9,1-11,3)

Prévalence de « malnutrition aiguë globale » : 10,2 %

Intervalle de confiance fluctuant autour de 10% (seuil OMS de situation « sévère »)



Courbe de distribution observée décalée à gauche, centrée sur la moyenne de -0,74 z-scores

Aspect à peu près régulier de la courbe (échantillon de grande taille)

Prévalence observée (10,2%) proche de la valeur calculée de prévalence théorique (10,8%)

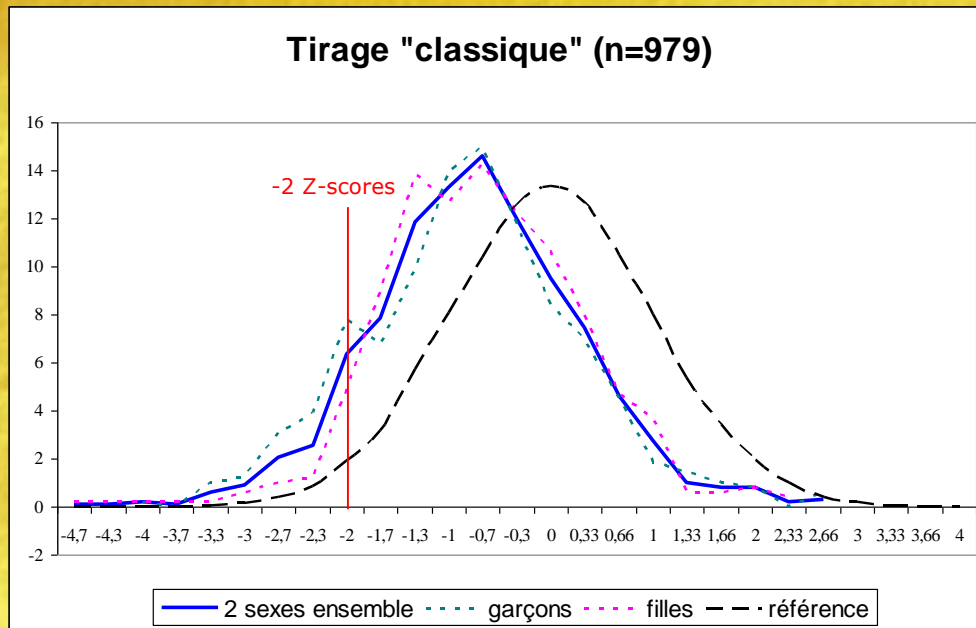
# Analyse des distributions (2)

## Simulation d'un tirage au sort « classique » de 30 grappes de 30 enfants minimum

Indice	n	Moyenne en Z-scores	M. Modérée % < -2
Poids-Taille	979	<b>-0,73</b> (-0,81/-0,64)	<b>9,2%</b> (7,0-11,3)

Moyenne et prévalence proches des résultats totaux

Intervalles de confiance plus larges (moins de grappes et effectif plus faible)



Courbe de distribution observée décalée à gauche, centrée sur la moyenne de -0,73 z-scores

Aspect moins régulier de la courbe (échantillon + petit)

Petit « effet de seuil » : irrégularité de la courbe au niveau de la ligne « -2 Z-scores » (explique différence de 1,6% de prévalence avec théorie)

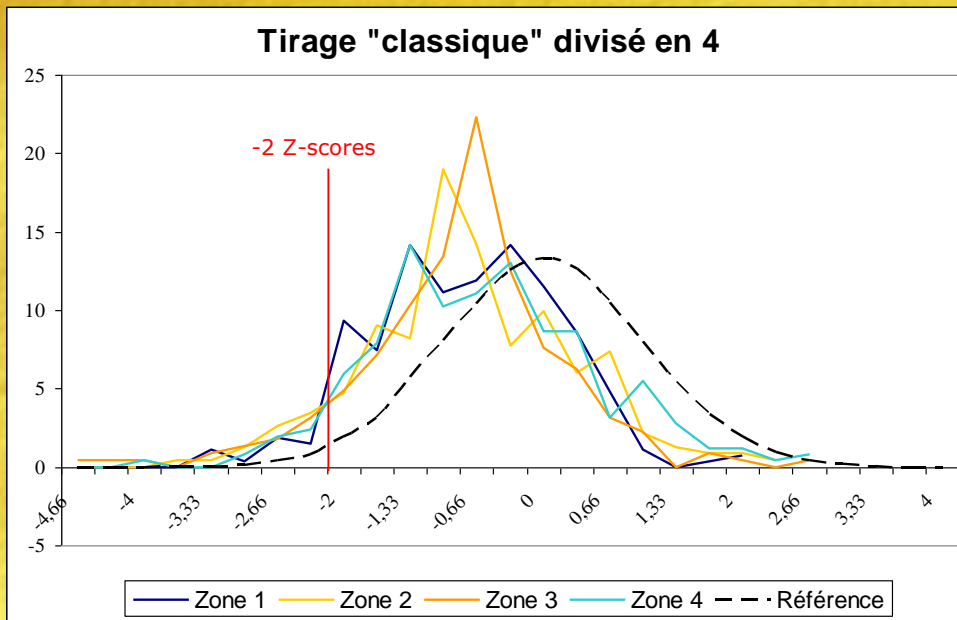
## Analyse des distributions (3)

### Effets de la désagrégation de l'échantillon précédent en 4 zones d'importance égale

Indice	n	Moyenne en Z-scores	M. Modérée % < - 2
Poids-Taille	224 à 269	<b>-0,59 à -0,82</b>	<b>7,8 à 11,6%</b>

Moyennes et prévalences fluctuent à  $\pm 10\%$  des valeurs centrales sur échantillon complet

Intervalles de confiance encore plus larges (non montrés)



Courbes de distribution observées décalées vers la gauche mais d'aspect très irrégulier

Risques d' « effet de seuil » non négligeables

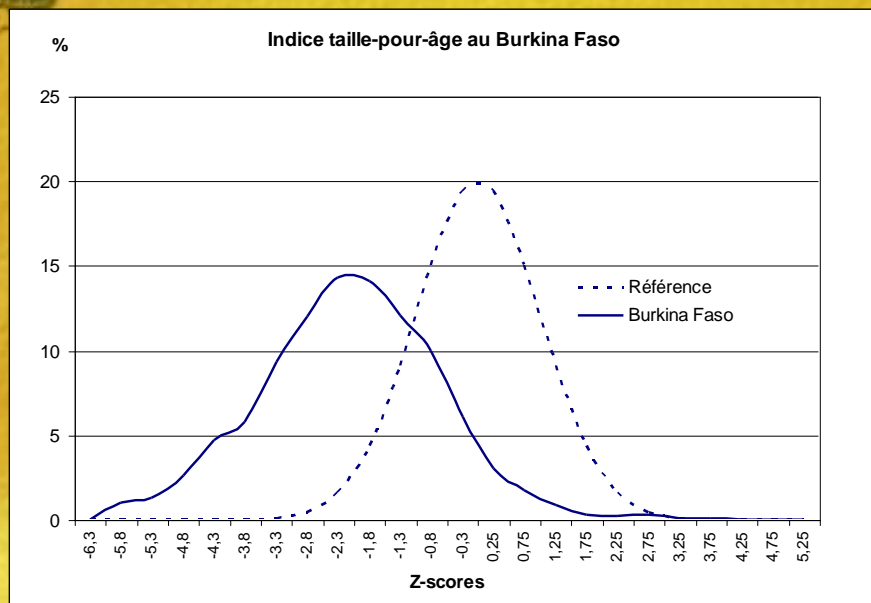
# Seuils de « malnutrition »

Indice	Degré de malnutrition	% de la médiane	Z-scores
Taille-pour-âge	modérée	90%	-2 ET
	Sévère	85%	-3 ET
Poids-pour-taille	modérée	80%	-2 ET
	Sévère *	70%	-3 ET
Poids-pour-âge *	modérée	75%	-2 ET
	Sévère	60%	-3 ET

\* Classification de Gomez (1956)

\* et/ou oedèmes bilatéraux

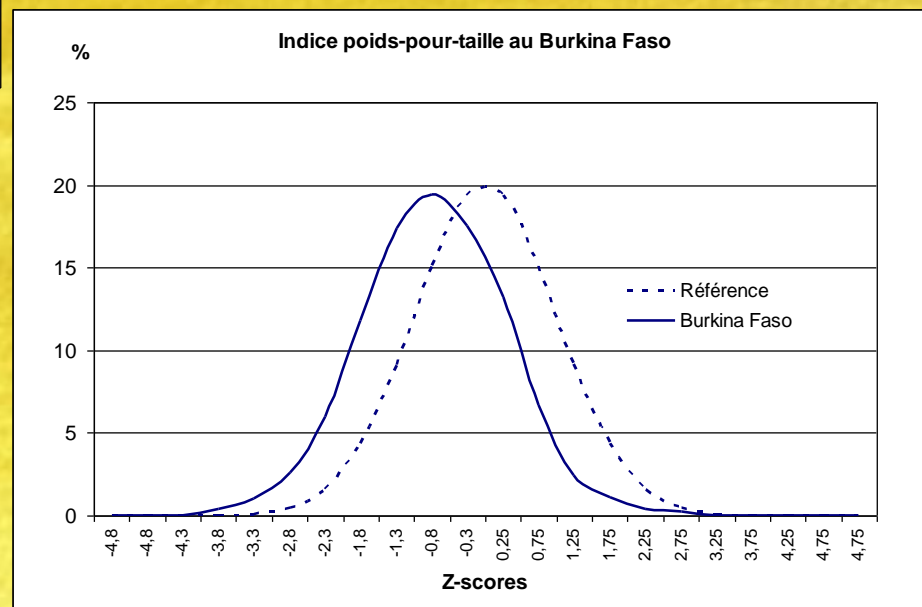
# Exemple: milieu rural (Burkina Faso)



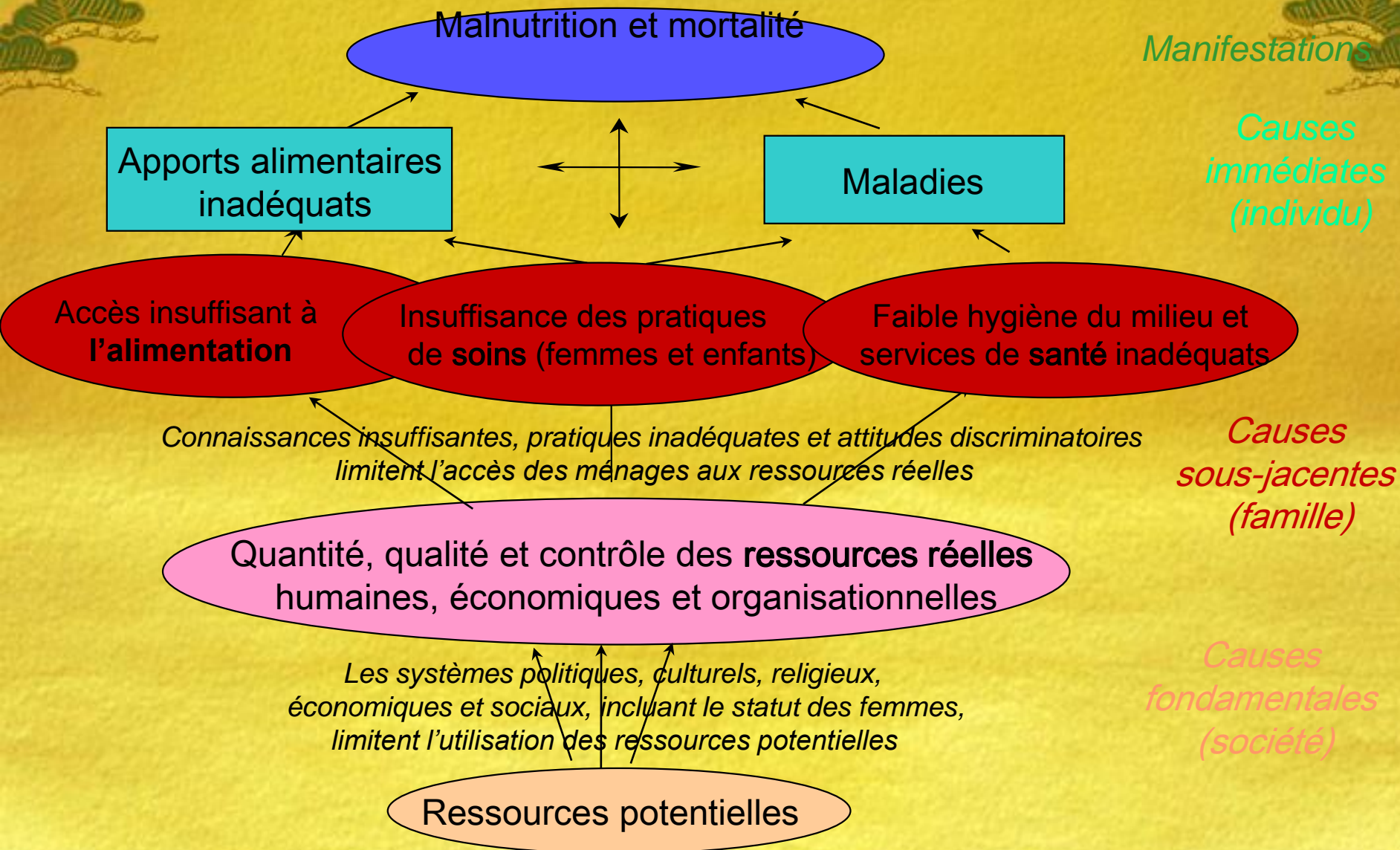
Moyenne	-2.02
Écart-type	1.47
% < -2 ET	50.1
% < -3 ET	23.9

N=4279

Moyenne	-0.74
Écart-type	1.01
% < -2 ET	10.2
% < -3 ET	1.5



# Schéma conceptuel des causes de malnutrition



# Évolution des indicateurs selon l'âge

## Brazzaville

## Burkina Faso

