

# Mesures anthropométriques pour l'évaluation de l'état nutritionnel d'un individu & la situation dans une communauté

Yves Kameli & Agnès Gartner  
IRD – Ouagadougou

UR106 'Nutrition, Alimentation, Sociétés'



Institut de recherche  
pour le développement

Octobre 2006

# Étapes de réalisation d'une enquête (1)

**Définir les objectifs:** objectif spécifique,  
information nécessaire

**Budget:** personnel, fourniture, matériel, transport,  
hébergement/repas

**Echantillonnage:** données sources et méthode

**Planifier:** le personnel, les locaux, le matériel

**Choisir l'échantillon:** qui et combien ?

**Formuler le questionnaire:** prévoir traduction  
et retraduction

**Prétester le questionnaire:** prévoir ajustements

# Étapes de réalisation d'une enquête (2)

Former le personnel

Standardiser la technique anthropométrique

Interviews/entretiens: instructions écrites

Mesures

Superviser la collecte des données: aide,  
responsabilité, vérification des codes, saisie en temps réel

Analyser les données

Présenter les résultats

# Le protocole : Un plan type 1/9

- **Titre du projet.**
  - Exemple : Protocole d'enquête sur l'évaluation du Projet de Nutrition Communautaire dans le ville de Saint-Louis.
- **Identification de la structure ou de la personne qui va être responsable de la réalisation de l'étude.**
  - Identité, qualité, laboratoire d'appartenance... (IRD...;)
- **Identification du commanditaire du projet.**
  - (Banque Mondiale, Agetip)

# Le protocole : Un plan type 2/9

- **Résumé du projet.**
  - objectifs, méthodologie, résultats attendus, mots clés....
- **Contexte général et cadre institutionnel.**
  - Situer le projet par rapport aux connaissances existantes (bibliographie)
  - Préciser l'importance de la question abordée en terme de santé publique, d'économie....
  - Préciser le cadre institutionnel dans lequel le projet sera traité.
- **Question de recherche.**
  - Préciser la question soulevée par le commanditaire, justifiant le projet présenté.

- **Objectifs de l'étude**

Les objectifs doivent être en harmonie avec la question posée et les moyens envisagés.

- Objectif principal, doit permettre de montrer le bénéfice attendu des réponses apportées par l'étude. (Exemple : Évaluation du projet de nutrition communautaire)
- Objectifs Secondaires (exemple : évaluer la perception du projet par la population)

- **Descriptif de l'enquête**
  - Type d'enquête (Rétrospectives...)
  - Méthode de recueil des données (Questionnaire à domicile...)
  - Population concernée ou population cible (à définir selon l'objectif de l'enquête)
  - Nombre de sujets nécessaires (En fonction de l'objectif, du budget, de la puissance nécessaire...)
  - Echantillonnage (stratifié, grappes, exhaustif...)
  - Indicateurs utilisés
  - Données à recueillir
  - Lieu de l'étude

- **Aspects légaux**

- Toute enquête doit faire l'objet d'une déclaration auprès des autorités compétentes. Par exemple en France il existe le comité d'éthique, la CNIL...
- Assurances
- La propriété des données doit être clairement indiquée.
- Le consentement éclairé des sujets de l'enquête.
- La conduite à tenir en cas de non respect du protocole (désignation d'une autorité compétente dans le règlement des litiges).

- **Ressources humaines**

- Personnel nécessaire à la réalisation de l'enquête (nombre, compétences requises, formations nécessaires...)

- **Logistique**

- Stockage des données, moyens informatiques
- Moyens de transports
- Impression des questionnaires
- Achat du matériel d'enquête

- **Qualité des données**

- Définir qui est responsable de la qualité des données, quelles méthodes seront employées (étalonnage, vérification du matériel, standardisation des enquêteurs...)

- **Durée de l'étude.**

Prévoir un calendrier précisant les différentes étapes :

- Pré enquête
- Recueil de données
- Saisie
- Vérification de données
- Analyse (préciser le plan d'analyse)
- Fixer les dates de la remise des rapports intermédiaires et du rapport final

## ● Ressources financières

- Présenter un budget détaillé en intégrant toutes les dépenses prévues
- Si plusieurs bailleurs sont impliqués présenter la ventilation du budget entre les différents promoteurs

## ● Production attendue

- Publications prévue (dans quelle revue, quels auteurs...)
- Rapports d'étapes (prévoir le ou les signataires)
- Rapport final

# Le protocole : Un plan type 9/9

- Bibliographie
- Annexes
  - Questionnaire/guide d'entretien
  - Formulaire de consentement éclairé
  - Budget détaillé

# Organiser l'enquête

## Le tirage au sort

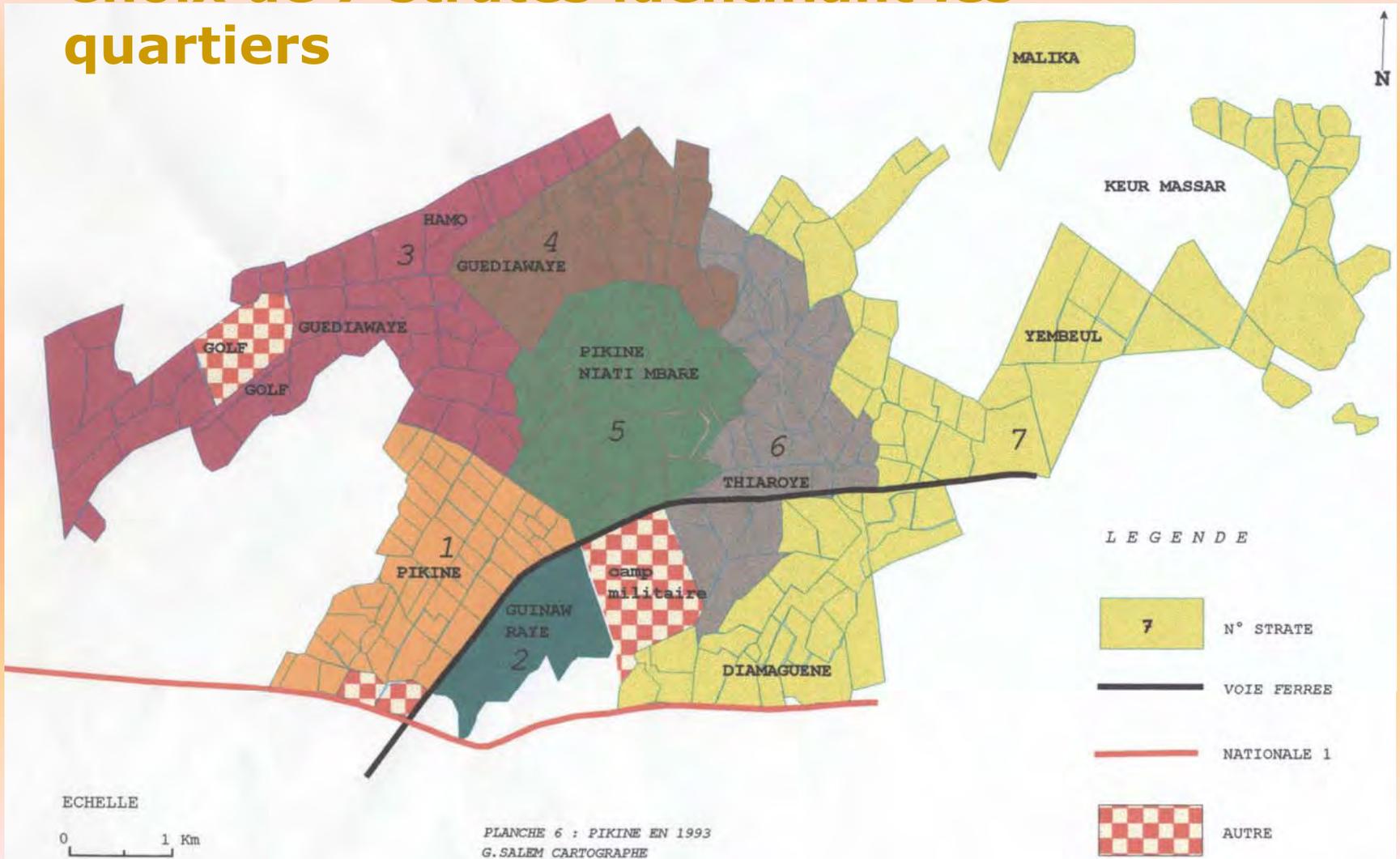
- Exemple de tirage au sort sur carte

# Echantillonnage sur base cartographique



# Base de sondage = carte

## Choix de 7 strates identifiant les quartiers



Base de sondage = carte

***Tirage au sort*** de  
30 points de départ de  
grappe  
sur la carte

# Base de sondage = carte



26

65

80

33

17

# Base de sondage = carte

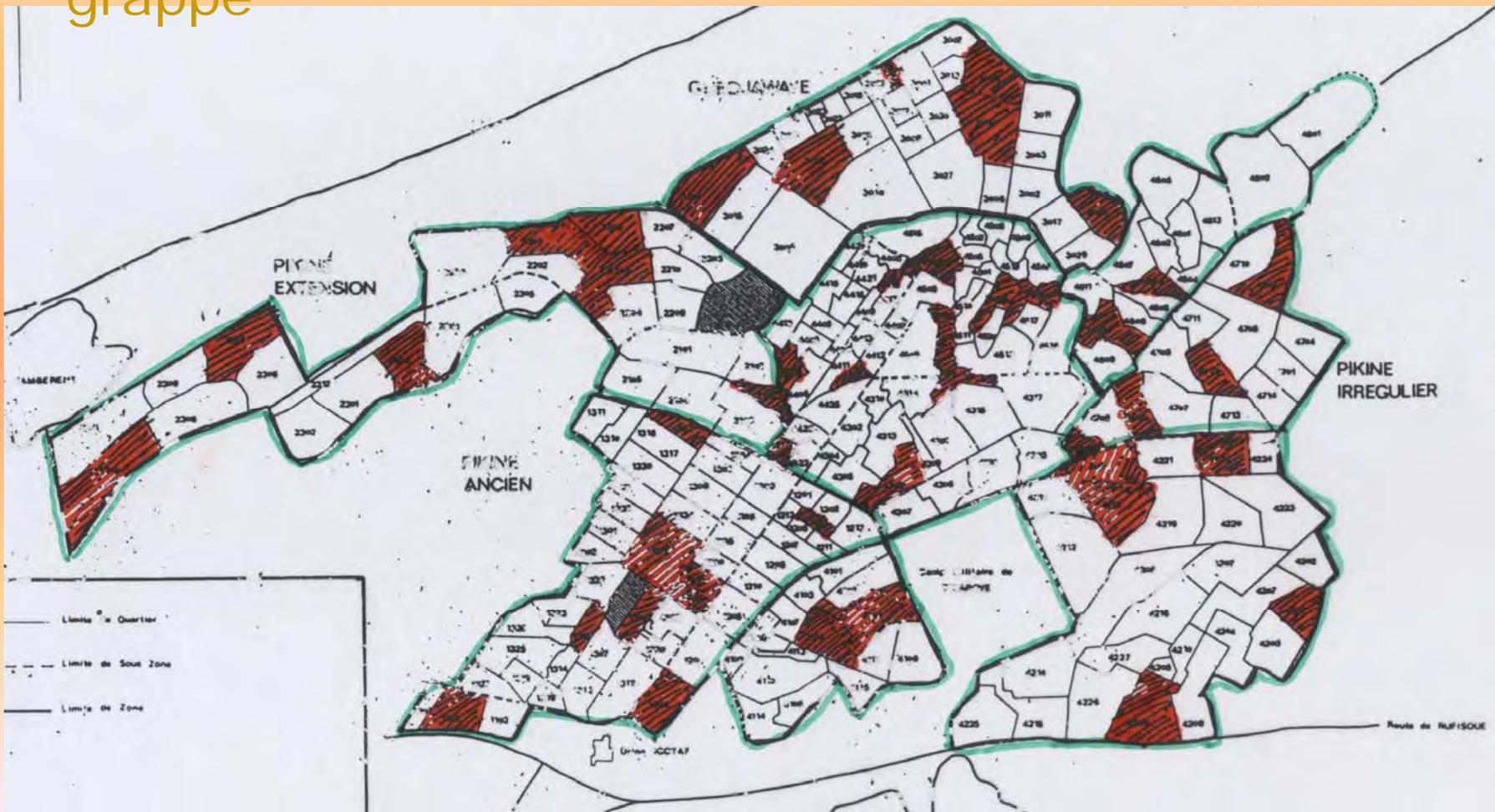
***Tirage au sort*** de  
30 points de départ  
sur la carte

puis

***constitution sur le terrain*** de 30  
grappes  
de 30 enfants  
dans chaque strate

# Base de sondage = carte

**Localisation** sur la carte de chaque grappe





# Base de sondage = Liste

- ***Recensement de l'année au Burkina Faso***
- ***Liste des Chefs de ménage***
- ***Donc tirage au sort des ménages***

# Organiser l'enquête

## La planification

Enquête de 30 grappes de 30 enfants ; 2 strates soit 1800 enfants

Supervision : 2 personnes

Equipe de recensement : 2 personnes

Equipe de mesure anthropométriques : 3 personnes

Saisie : 2 personnes

Chauffeur : 2 personnes

5 véhicules.

Progression prévue : 2 grappes par jour

Durée de l'enquête : 30 jours

# Organiser l'enquête

## La planification

- Planning des enquêteurs et des véhicules
- [Planning SL2001.xls.xls](#)
- Préparer le matériel nécessaire

### Planning de réservation des voitures

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai

	405 : Préparation enquête Dakar Saint-Louis Yves KAMELI (Véhicule personnel)
	Voiture 1 : 4*4 double cabine Enquête "Point 2" Saint-Louis Yves KAMELI
	Voiture 2 : 4*4 double cabine Enquête quantitative "Point 2" Saint_Louis Moussa MBENGUE
	Voiture 3 : 4*4 double cabine ou simple Rattrapage Saint-Louis Chauffeur Mame S. DIAGNE
	Voiture 4 : 4*4 double cabine Enquête CAP Saint-Louis Chauffeur Mame Sylla DIAGNE











# Organiser l'enquête

## Le recrutement - La formation

- Prévoir de faire passer un test pour choisir les enquêteurs
- Prévoir des manuels pour les enquêteurs
  - [Manuel d'enquête](#)
  - [Manuel pour l'anthropométrie](#)
  - [Manuel pour le superviseur](#)



# Organiser l'enquête

## Pré test du questionnaire

- Le questionnaire avant d'être administré doit être testé en conditions réelles
  - Choix d'un petit échantillon de personnes qui ne sont pas dans l'échantillon
  - Permet de valider les questions et le planning (temps par questionnaire et par enquêteur)

# Organiser l'enquête

## Avant de commencer

- Prise de contact avec les autorités locales
  - Administratives
  - Religieuses
  - Policières
  - Locales

# L'enquête

## Sur le terrain

- Repérage des points de départ
- Constitution des grappes par progression par proximité (repérage sur la carte des concessions visitées)
- Prise de contact avec les ménages éligibles (CM)
- Administration du questionnaire (Attention à poser les questions...confidentialité, adaptation, calendrier historique, détermination de l'âge)
- Mesures anthropométriques (comportement à avoir, choix du moment, du lieu)



# L'enquête

## Retour du terrain

- Vérification des questionnaires (liste des numéros de questionnaires)
- Vérification des codes, des dates de naissances correction, renvoi des questionnaires sur le terrain (rattrapage)
- Vérification logique (exemple sur un extrait de questionnaire à préparer)



# Qualité de données d'enquête

- **Chaîne de qualité ET SA DESCRIPTION**
  - Représentativité de l'échantillon (procédure de sondage)
  - Qualité de l'enquête en général (biais)
  - mesures anthropométriques et leur report
  - saisie informatique (en double)
  - « nettoyage » des données
  - calculs/analyse (exclure cas douteux)
- **Éléments de « dépistage »:**
  - si possible vérifications à l'aveugle sur sous-échantillons
  - excès de valeurs « rondes »
  - incohérences entre indices d'un même individu (% de cas aberrants 'flags' doit être faible: < 1-2 %)
  - écart-type de la distribution des indices hors des limites habituelles: taille-pour-âge: 1.10-1.30  
poids-pour-taille: 0.85-1.10  
poids-pour-âge: 1.00-1.20  
ou variant selon l'âge

# Épidémiologie de la malnutrition de l'enfant dans les PED

---

Yves Kameli & Yves Martin-Prével  
IRD – UR106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés »



Centre IRD Ouagadougou – BP 182  
(yves.kameli@ird.fr)

# Quelle(s) malnutrition(s) ?

---

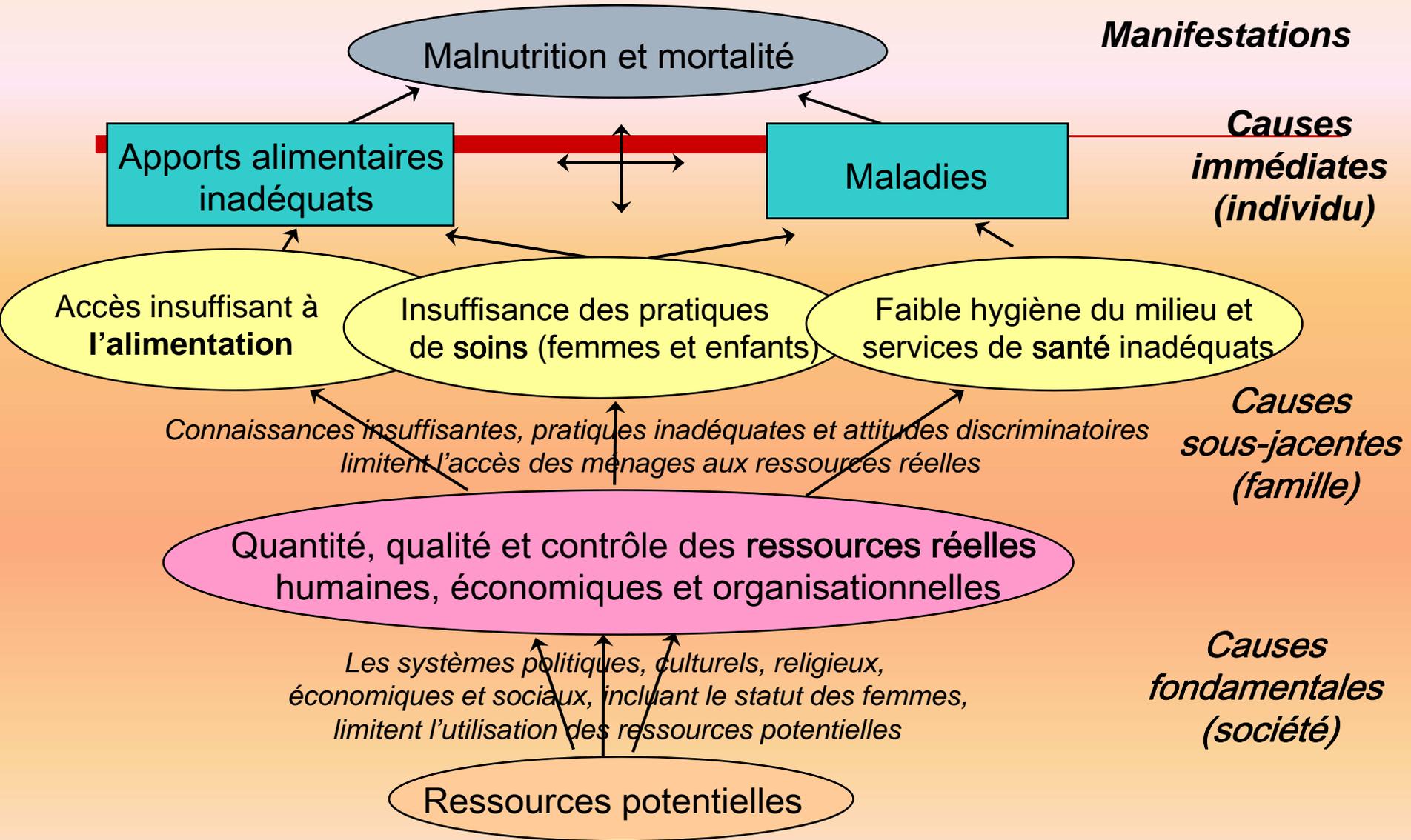
- ❑ Enfant de la naissance à 5 ans (0-59 mois)
- ❑ Carences / Déficits
  - capacités fonctionnelles, physiques
  - croissance ralentie, amaigrissement
- ❑ Malnutrition « globale »
  - ~ malnutrition « protéino-énergétique »
  - malnutrition clinique: marasme, kwashiorkor

# Partager les concepts

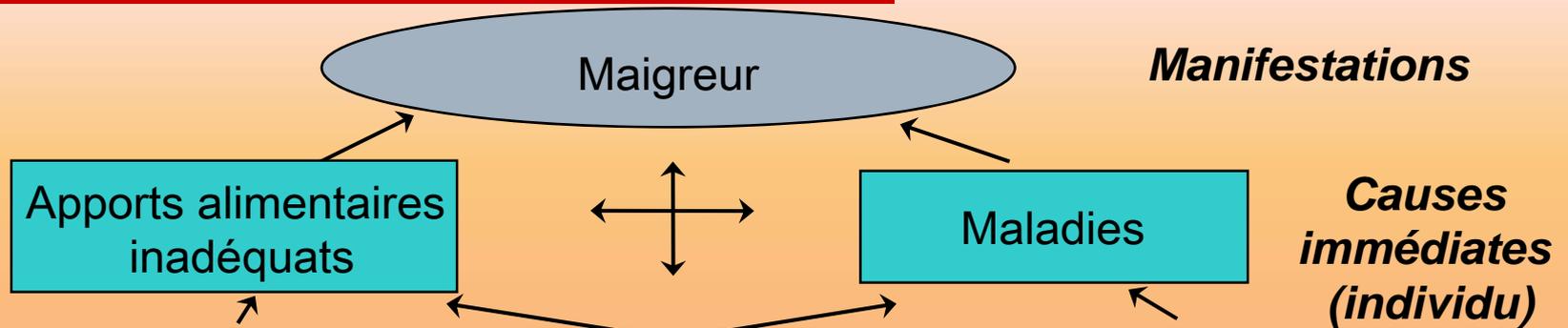
---

- Problèmes de terminologie...
    - Malnutrition
    - Sous-nutrition
    - Sous-alimentation
    - Sécurité alimentaire
    - Sécurité nutritionnelle
- Besoin de cadre(s) conceptuel(s)

# Cadre conceptuel en nutrition publique



# Malnutrition « aiguë »

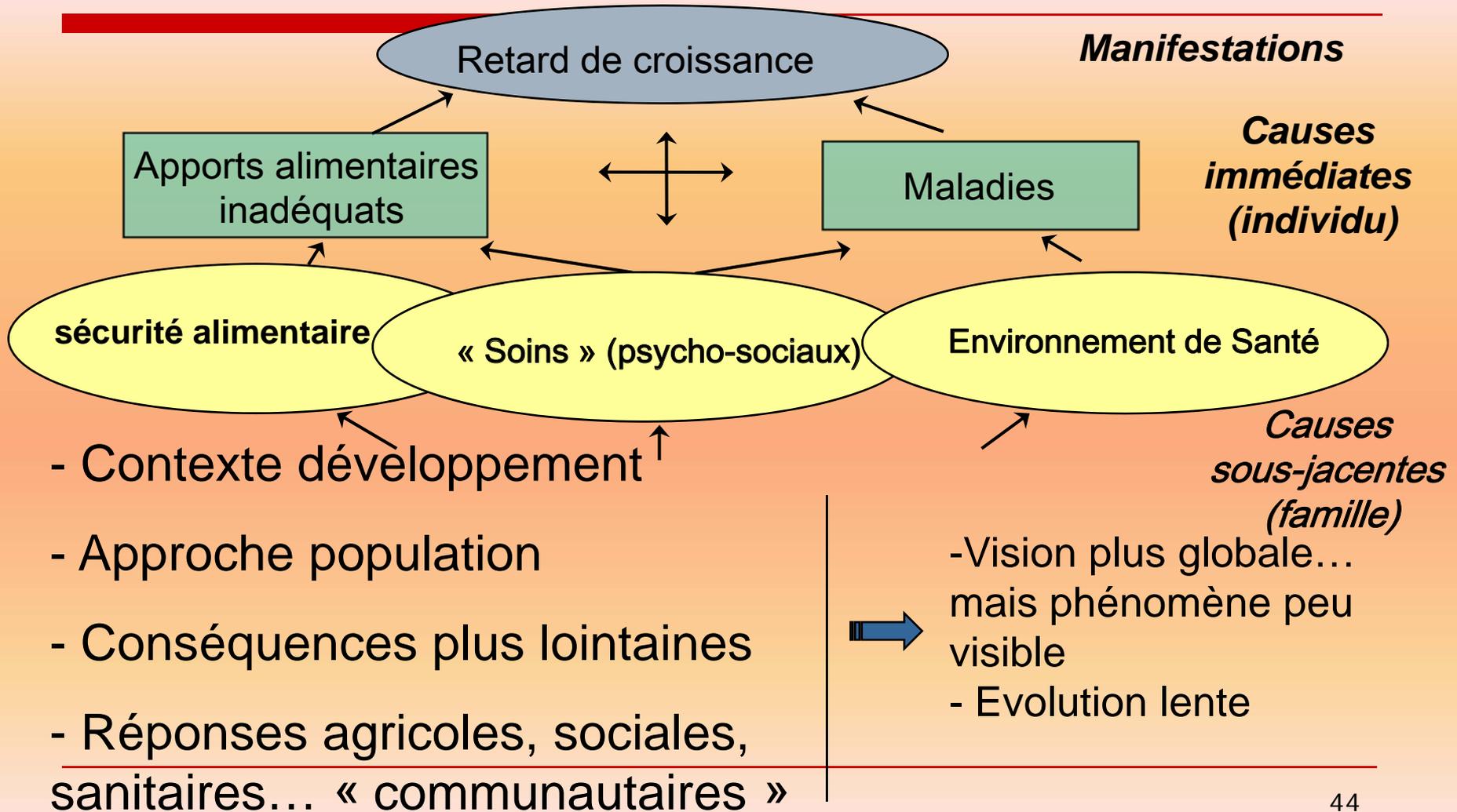


- Situation d'urgence
- Approche « individu »
- Risque immédiat
- Réponse « médicale »



- Phénomène visible... mais vision souvent tronquée
- Etat fluctuant rapidement

# Malnutrition « chronique »



# Malnutrition aiguë / chronique = question d'équilibre dans un continuum

---

## □ Trépied des facteurs sous-jacents

- Tous nécessaires
- Individuellement non suffisants
- Interconnectés

## □ Déstabilisation

- Touche un, deux ou les trois facteurs
- De façon plus ou moins rapide
- D'autant plus grave que état sous-jacent fragilisé

# Enjeux: Conséquences de la malnutrition

---

## □ Au niveau de l'individu:

- Sensibilité accrue aux infections
- Réduction des capacités physiques
- Altération du développement cognitif et des capacités intellectuelles
- Maladies chroniques liées à l'alimentation (hypothèse programmation foétale)

# Conséquences de la malnutrition

---

## □ Au niveau de la population:

- Perte de capital humain (Mortalité: plus de 50% des décès < 5 ans)
- Perte de capital économique + + +
- Effet inter-génération

➔ Fenêtre d'intervention efficace:

- de 6 mois **AVANT** grossesse
- à l'âge de 2 ans

---

# PRINCIPAUX INDICES ANTHROPOMÉTRIQUES (chez le jeune enfant)

# Mesure de l'état nutritionnel

---

- Quelles manifestations mesurer ?
    - Biochimiques : peu aisées, peu spécifiques, et tardives
    - Cliniques : assez faciles, mais très tardives
    - **Anthropométriques** : précoces + tardives (« faciles », mais peu spécifiques)
  
  - Quelles mesures anthropométriques ?
    - **Minimales: poids, taille ( + âge et sexe)**
    - Autres: périmètres, mesures segmentaires, épaisseur des plis cutanés, signes de maturation sexuelle (enfants + âgés)
-

# Comment savoir si un enfant est malnutri à partir des mesures anthropométriques ?

---

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

# Principaux indices / indicateurs

---

A partir des mesures anthropométriques:

**« indices »** → **« indicateurs »**  
(calculés / référence) (si indice trop faible)

- Taille-pour-âge → retard de croissance  
« chronique » (« stunting »)
- Poids-pour-taille → maigreur ou émaciation  
« aiguë » (« wasting »)
- Poids-pour-âge → faible poids / sous-poids  
(« underweight »)

# Anthropométrie

## → Besoin de références...

---

- Appréciation état nutritionnel d'un enfant:
  - par rapport à des **valeurs de référence**
  - d'une population d'enfants « non malades » et « bien nourris » (« à croissance non restreinte »)
  - de même sexe et de même âge
- Historiquement:
  - poids « théorique » pour l'âge
  - spécifique du contexte
- Courbes de référence **internationales**:
  - « ancienne référence » (NCHS/OMS – 1978)
  - « nouvelle référence » (OMS/MGRS – 2006)

# Référence internationale: justification

---

- Croissance d'un enfant:
  - **Potentiel** ~ identique pour toutes populations (même si il y a des différences de *morphologie*)
  - Rôle majeur de l'**environnement** (au sens large: ++ socioéconomique) par rapport aux autres facteurs (ethnie, parents, poids naissance, mode d'alimentation..)
- Éléments de preuve:
  - Populations migrantes
  - Comparaisons dans une même population:
    - Historiques
    - Selon les conditions de vie
- *Références « adaptées »*: Inconvénients >>> avantages

# Comment savoir si un enfant est malnutri par rapport à la référence ?

---

	Référence*	Enfant A	Enfant B
Sexe	M	M	M
Age (en mois)	12,00	12,00	12,00
Poids (en kg)	10,000	7,000	7,000
Taille (en cm)	76,0	76,0	67,0

\* Médiane de la référence NCHS 78

# Comparaison mesures / références

	Référence *	Enfant A	Enfant B
Sexe	M	M	M
Age (en mois)	12.00	12.00	12.00
Poids (en Kg)	10.000	7.000	7.000
Taille (en cm)	76.0	76.0	67.0
Poids-pour-âge	100%	70%	70%
Taille-pour-âge	100%	100%	88%
Poids-pour-taille	100%	70%	100%

\* Valeurs médianes de la référence NCHS 78

**INSUFFISANCE PONDERALE** ←

↓  
**MAIGRE**

↓  
**PETIT**

# Définition de « seuils de malnutrition »

---

- **Question:** à partir de quelle valeur d'un indice un enfant est-il « malnutri »?  
(mesure de l'éloignement par rapport à la valeur centrale)
  - **Trois types d'approches** en biologie:
    - fondée sur des notions statistiques: normative
    - fondée sur le risque associé
    - fondée sur la réponse au traitement
  - **Anthropométrie: approche normative**
    - forcément une part d'arbitraire
    - interprétation individuelle dépendant de la distribution dans la population
    - mais aussi notion de risque associé
-

# 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 œdèmes bilatéraux

# Anthropométrie: Fondamentaux

---

- Référence internationale:
  - Mesures initiales → indices exprimés en Z-scores:
    - taille-pour-âge (*height-for-age: HAZ*)
    - poids-pour taille (*weight-for-height: WHZ*)
    - poids-pour-âge (*weight-for-age: WAZ*)
  - Seuils de malnutrition → indicateurs:
    - taille-pour-âge → Retard de croissance (*stunting*)  
(malnutrition « chronique »)
    - poids-pour taille → Maigreur/émaciation (*wasting*)  
(malnutrition « aiguë »)
    - poids-pour-âge → Insuffisance pondérale  
(*underweight*)
-

# Autres indices / indicateurs

---

## ■ Périmètre brachial chez l'enfant

- seuils fixes (1-4 ans) : 11cm (sévère) / 12,5cm (modérée)

→ intérêt pour le dépistage/diagnostic d'urgence

- selon l'âge: z-scores (<5ans)

→ utilisation en surveillance ?

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

- seuils fixes chez adultes (« normal » = 18,5 à 25,0 kg/m<sup>2</sup>)

- seuils variables selon l'âge (de 2 à 20 ans)

---

# SIGNIFICATION DES INDICES ET INDICATEURS EN POPULATION (ENQUÊTES)

# Les indicateurs

---

- **Individu** → calcul des indices, exprimés en z-scores
    - Seuils arbitraires (approche **normative**):
      - $< -2$  z-scores (enfant malnutri « modéré »)
      - $< -3$  z-scores (enfant malnutri « sévère »)
  - **Population** → estimation à partir d'un échantillon, de:
    - La **moyenne** des indices (et aussi leur écart-type)
    - Le **pourcentage** d'enfants dont l'indice est
      - $< -2$  z-scores (**taux/prévalence** de malnutrition « modérée »)
      - $< -3$  z-scores (**taux/prévalence** de malnutrition « sévère »)
    - NB: « épidémiologistes » → M. modérée inclut M. sévère  
« urgentistes » → M. modérée + M. sévère = M. globale
  - **Plusieurs façons d'envisager la prévalence:**
-

# Approche population

## Seuils des indices (enfants 0-59 mois)

---

Objectifs de **santé publique** (ciblage, évaluation, suivi d'interventions)  
et de **recherche** (déterminants, pouvoir prédictif...)

Niveau de prévalence	Retard de Croissance	Maigreur	Insuffisance pondérale
Faible	< 20	< 5	< 10
Modéré	20-29	5-9	10-19
Élevé	30-39	10-14	20-29
Très élevé	40 et +	15 et +	30 et +

+++ Attention aux tranches d'âge (valable si 0-59 mois)

---

# Choix des indices en situation d'urgence

---

## □ Standard = Poids-pour-taille (z-scores)

MAIS : - mesure de la taille (matériel, difficulté)  
- calcul de l'indice (tables ou logiciels)

## □ Périmètre brachial (MUAC: mid-upper arm circumference)

- seuil fixe (11 cm « sévère », 12.5 cm « modérée »)
- pouvoir prédictif vis-à-vis de la mortalité (effet de l'âge et de la masse musculaire)
- correspondance avec poids-pour-taille
  - dépendant de la morphologie (taille assis/taille debout)
  - mieux si rapporté à l'âge (mais perte simplicité)

## □ Signes cliniques

œdèmes, déshydratation, apathie, décolorations, etc.

---

# Principaux systèmes de recueil de l'information nutritionnelle

---

- Enquêtes (population générale)
  - Nationales (ou subnationales)
    - Ponctuelles (périodicité variable)
    - Permanentes (systèmes existants)
  - Ciblées (zones vulnérables)
- Sites sentinelles (population sélectionnée)
  - Centralisés
  - Communautaires
- Système de santé (pop. auto-sélectionnée)
  - Enregistrement/dépistage des cas de malnutrition
  - Données de suivi et promotion de la croissance

# Sources de données nutritionnelles

Type	Principe	Objectif	Avantages/ Inconvénients
Enquêtes nationales	Echantillon représentatif	Info décideurs Suivi pluriannuel	Pop. Générale / Coût, délais, périodicité
Enquêtes ciblées	Sondage Zones à risque	Décision intervention	Rapidité / Utilisation limitée
Structures de soin	CREN / Cas de malnutrition	Alerte et suivi d'urgences	Coût-pérennité / Fonction de l' offre
Suivi de la croissance	données SPC CS/commun.	Surveillance Suivi tendances	Coût-intégration / Sélection pop., Analyse
Sites sentinelles	Transversal répété / ZAR	Alerte / Suivi Nut. + causes	Monitoring complet / Sélection, Taille, Coût
Intégration dans EPA	Répété sur large échant.	Suivi tendances / identif. ZAR(Nut)	Coût, représentatif / Surcharge, Qualité

# Références utiles

---

- ❑ WHO (1983). Measuring change in nutritional status: guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes. WHO, Geneva
- ❑ FAO/WHO (1992). Nutrition and Development: a global assessment. International Conference on Nutrition, Rome. 5-11 Dec 1992. FAO & WHO
- ❑ WHO (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series n°854. WHO, Geneva
- ❑ Briend A. 1998 La malnutrition de l'enfant. Des bases physiopathologiques à la prise en charge sur le terrain (publication de l'institut Danone <http://www.danone-institute.be/communication/>)
- ❑ Garenne M, Maire B, Fontaine O, & Briend A (2006). Distributions of mortality risk attributable to low nutritional status in niakhar, senegal. Journal of Nutrition, 136(11), 2893-2900.
- ❑ WHO (2006). WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. WHO, Department of Nutrition for Health and Development: Geneva.
- ❑ de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Garza C, & Yang H (2006). Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference: implications for child health programmes. Public Health Nutrition, 9(7),942-7.

# Références utiles

---

## Documents et données en anthropométrie

- <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
- <http://www.who.int/nutgrowthdb/en/>
- <http://childinfo.org/>
- [http://www.fantaproject.org/publications/home\\_title2indguides.shtml](http://www.fantaproject.org/publications/home_title2indguides.shtml)
- <http://www.smartindicators.org/>

## Logiciels et autres ressources en épidémiologie

- <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
- <http://www.cdc.gov/epiinfo/>
- <http://www.cdc.gov/epiinfo/Epi6/ei6.htm>
- <http://www.nutrisurvey.de/>
- <http://www.epidata.dk/>
- <http://www.personal.dundee.ac.uk/~cdvflore/Epilex06.htm>