

Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Introduction à la prévalence de la sous-alimentation

(Prevalence of Undernourishment - PoU)

Indicateur des ODD 2.1.1



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



# L'indicateur de la PoU

- Est une estimation de la proportion de la population dont la consommation alimentaire habituelle est insuffisante pour fournir les niveaux d'énergie alimentaire requis pour maintenir une vie saine et active
- Il est exprimé en pourcentage
- Il mesure les progrès vers la cible 2.1. des ODD





# Les origines de la PoU

- Depuis sa création en 1945, la FAO surveille l'état des approvisionnements alimentaires dans le monde. La sécurité alimentaire à l'époque était interprétée comme une adéquation de l'approvisionnement alimentaire.
- En 1961, le statisticien indien P.V. Sukhatme a introduit ce que l'on appelle maintenant la "**méthode FAO**" pour estimer la sous-alimentation: la Prévalence de la sous-alimentation (PoU de l'anglais Prevalence of Undernourishment)

Deux aspects révolutionnaires:

- Ce n'est pas seulement une question de disponibilité, mais aussi d'**accès** à la nourriture
- L'intuition clé derrière le modèle de Sukhatme est qu'**une partie de la variabilité observée dans la consommation alimentaire n'a rien à voir avec l'insécurité alimentaire**, car elle reflète la variabilité normale due aux différences dans les besoins alimentaires





# Les origines de la PoU

- La FAO a continué à produire des estimations de PoU depuis 1974, informant les évaluations mondiales (et régionales) présentées pour la première fois en **1974**, avec la quatrième Enquête mondiale sur l'alimentation, puis de nouveau en **1985** et en **1996**, avec les cinquième et sixième éditions.
- L'application de la méthode de Sukhatme au niveau **national devient** possible pour la plupart des pays où les **enquêtes de consommation auprès des ménages sont réalisées**
- Au **Sommet Mondial de l'Alimentation** de 1996, les dernières estimations disponibles de la FAO sur le nombre de personnes sous-alimentées dans le monde en 1990-1992, publiées avec la sixième édition de l'Enquête Alimentaire Mondiale, ont été pris comme point de référence pour réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimenté dans le monde entre 1990-2015. La PoU devient l'indicateur officiel pour faire le suivi de la sous-alimentation dans le monde.





# Les origines de la PoU

- Depuis 1999, la FAO publie les estimations de la PoU dans ***L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde*** (14 éditions) pour la plupart des pays du monde et pour toutes les régions
- Un objectif similaire, mais moins ambitieux, visant à réduire de moitié la proportion de personnes souffrant de la faim avant l'année 2015 a été fixé avec les **Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)** en 2000. Dans le cadre de l'OMD 1: éradiquer l'extrême pauvreté et la faim. Le PoU a également été adopté comme l'un des indicateurs officiels du cadre de suivi des OMD.





# Les origines de la PoU

- ... Un débat toujours en cours:
  - Symposium international de la FAO 2002
  - Table ronde du CFS 2011
  - Encore un autre symposium international de la FAO 2012
- En 2015, la **PoU est choisi comme l'un des indicateurs de suivi des ODD** pour l'Objectif 2 - Cible 2.1
- En 2017, les estimations nationales et régionales sont publiées dans la nouvelle publication ***L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde***





# Approche énergétique alimentaire pour la sécurité alimentaire

- Approche énergétique alimentaire: un individu est considéré comme étant sous-alimenté si le niveau de sa **consommation énergétique alimentaire habituelle** (Dietary Energy Intake, DEI) est inférieur au niveau de ses **besoins énergétique alimentaire habituelle** (Dietary Energy Requirement, DER)
- **Apports énergétique alimentaire**: la quantité d'énergie que nous recevons de la nourriture (en kcal/cap/jour) que nous consommons. Lorsque nous ingérons de la nourriture, les processus biologiques de notre corps la transforment en énergie et en nutriments
- **Besoins énergétique alimentaire**: la quantité d'énergie dont nous avons besoin pour vivre une vie active et saine à long terme
  - Exigences pour:
    - le **taux métabolique de base** (Basal Metabolic Rate, BMR), c'est-à-dire l'énergie dépensée pour le fonctionnement de l'organisme lorsque l'individu est dans un état de repos complet;
    - l'énergie nécessaire pour **digérer** et **métaboliser** les aliments et **stocker** les tissus pendant la croissance;
    - l'énergie dépensée dans les **activités physiques**, à la fois productives et non professionnelles (loisirs)
    - les **enfants** ont besoin d'énergie supplémentaire pour permettre leur **croissance physique**, et aux **femmes enceintes et allaitantes** pour le **dépôt de tissu fœtal** et la **sécrétion de lait**.
  - Ainsi, les DER dépendent : de l'**âge**, du **sexe**, de la **taille** du corps, de l'**activité physique**, de l'**efficacité métabolique**





# Approche individuelle des effectifs totaux impossible à mettre en œuvre

- Si le DEI et le DER étaient disponibles, l'évaluation de l'insuffisance alimentaire dans un groupe serait simple car elle impliquerait un simple **exercice de comptage**.
- **La collecte de données sur la distribution conjointe de DEI et de DER habituels n'est pas faisable** par les méthodes normales de collecte de données socio-économiques.
  - Le **DEI** individuel peut être estimé à l'aide de sondages individuels, mais:
    - **Rare** et généralement **non représentatif** de la population
    - Saisir l'**apport alimentaire occasionnel** plutôt que l'apport alimentaire habituelle (saisonnalité)
    - Les estimations sont toujours soumises à des **erreurs de mesure systématiques** et erreurs de mesure **aléatoires** entre individus
  - Les **DER** individuels ne sont tout simplement pas disponibles





# Estimation du DER par groupe d'âge- sexe

- **Point d'équilibre** individuel (notionnel): l'apport énergétique total est égal à la dépense énergétique totale
- Si sur une base quotidienne il n'y a souvent aucune adéquation entre l'apport et les dépenses, **sur une longue période, on s'attend à ce que l'individu atteigne (en moyenne) un bilan énergétique**
- En raison de cette corrélation élevée entre DEI et DER habituels, **les besoins énergétiques peuvent être estimés** en utilisant soit **l'approche de la dépense énergétique**, soit **l'approche des apports énergétiques des groupes de référence** (composés d'individus sains, actifs et bien nourris).





# Gamme de DER pour les individus

- Le DER est donc définie en fonction de deux variables fondamentales: la **santé physique** (exprimée par le poids corporel) et l'**activité physique**.
  - il y a une **gamme de poids corporels** qui sont compatibles avec les individus en bonne santé dans tout groupe d'âge-sexe
  - il y a une **gamme de niveaux d'activité physique** qui peuvent être considérés comme économiquement nécessaires et socialement et physiologiquement souhaitables
  - il s'ensuit qu'il existe toute une **gamme des besoins énergétiques** pour les individus d'un groupe d'âge et de sexe donné qui sont compatibles avec une bonne santé à long terme





# Cadre de distribution de probabilité

- La difficulté à estimer la DEI habituelle et la gamme âge-sexe de la DER implique que:
  - Nous avons besoin d'un modèle qui s'applique aux **groupes**, pas aux individus. Les individus observés doivent être considérés comme des éléments d'un échantillon représentant le groupe pour lequel l'évaluation est faite.
  - L'évaluation ne peut être faite qu'en **termes probabilistes**, c'est-à-dire que nous pouvons estimer la prévalence de l'inadéquation dans un groupe de population non proportionnellement, mais comme une probabilité que, en fonction de la consommation alimentaire observée et des caractéristiques physiques, démographiques et sociales, une personne sélectionnée au hasard dans le groupe pourrait être «sous-alimentée»
  - Le seuil à utiliser pour l'estimation de la probabilité de sous-alimentation est le **minimum de la gamme de DER** qui peut être considérée comme appropriée pour ce groupe.



Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1

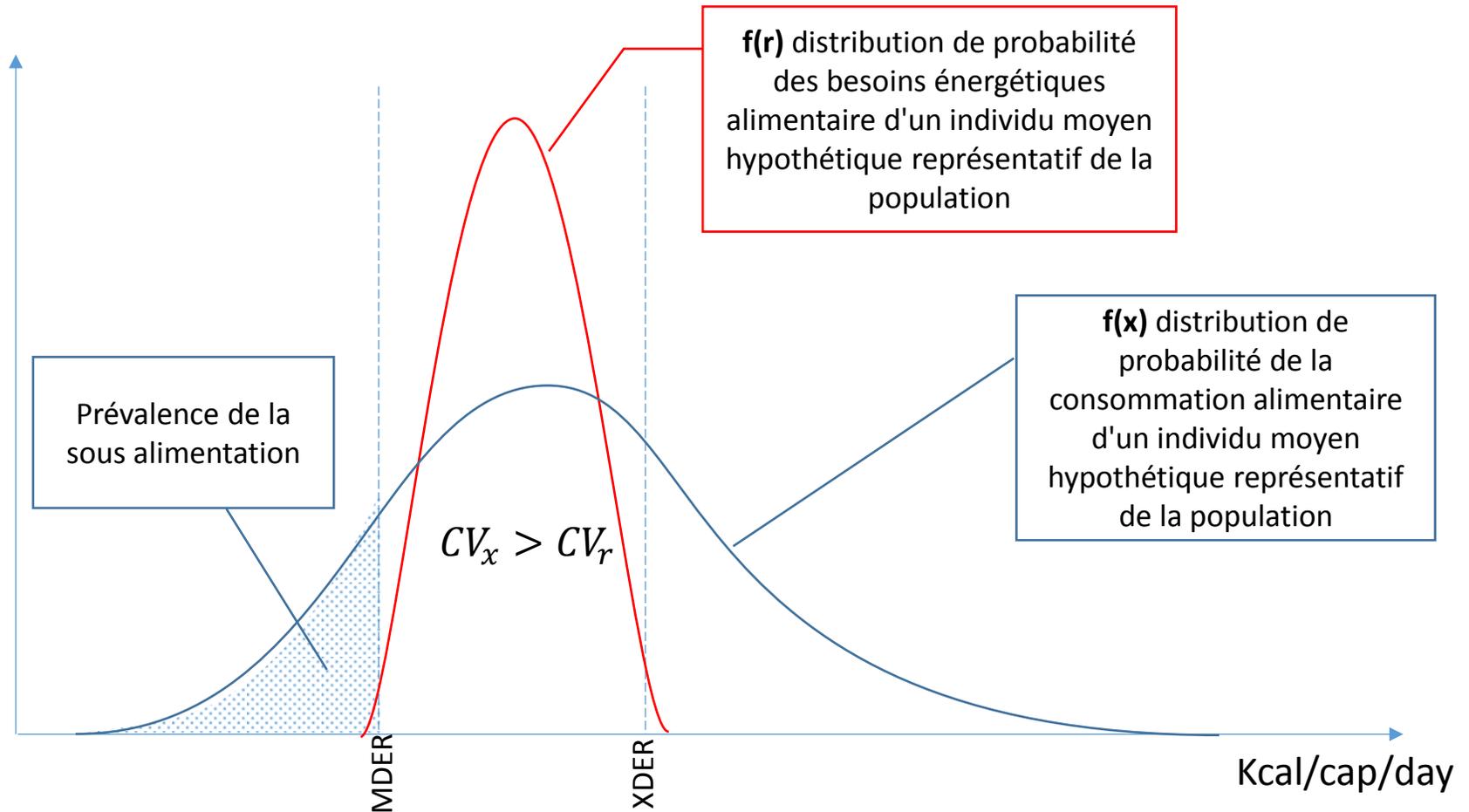


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

$$PoU = \int_{x < MDER} f(x|DEC; CV; SK) dx$$





# Définition opérationnel

- Dans un cadre paramétrique, la prévalence de la sous-alimentation (PoU) est **la probabilité qu'un individu choisi de manière aléatoire dans une population ait un accès habituel aux aliments qui ne fournit pas l'énergie alimentaire nécessaire pour couvrir ses besoins énergétiques habituels**
- «Sous-alimentation» et «faim» ont généralement été interprétées comme une situation (insécurité alimentaire) d'**incapacité persistante** à obtenir **suffisamment de nourriture** (quantité de nourriture suffisante pour mener une vie saine et active) par une personne
- **La sous-alimentation de la FAO peut être considérée comme la forme extrême de l'insécurité alimentaire**, qui se manifeste même lorsque l'approvisionnement calorique est insuffisant pour couvrir les besoins de base.





# Définition opérationnel

- "**Assez de nourriture**" est évaluée en référence à un point de référence normatif décrit comme un besoin en énergie alimentaire établi par les nutritionnistes. Selon une telle définition, un être humain est considéré comme sous-alimenté si le niveau de son apport énergétique alimentaire habituel est inférieur au niveau minimum que les nutritionnistes jugeraient approprié.
- "**Incapacité persistante**" dans la définition de la FAO est basée sur une *année*, et la consommation moyenne pertinente de nourriture au cours de cette période est appelée le niveau *habituel* -> la faim **chronique**
  - Inconvénients: il ne vise pas à capturer les effets de courte durée d'une crise temporaire (insécurité alimentaire transitoire / aiguë).
- La FAO fournit une inférence appropriée fondée sur "**l'état individuel**" de la sous-alimentation grâce à un traitement statistique approprié des données.





# Spécificités du PoU

- Fournit des informations utiles sur les **tendances générales** au fil du temps, car les estimations mondiales et régionales ont été publiées par la FAO depuis 1974, et pour les pays depuis 1999.
- Est une **mesure indirecte** de l'accès à la nourriture dérivée de données nationales
- Lorsque les données ne sont pas récentes, **peuvent ne pas refléter la situation actuelle**
- Chaque fois qu'une enquête représentative sur la consommation et les dépenses alimentaires des ménages est disponible, **elle peut fournir des informations aux niveaux infranationaux** pour la plupart des pays concernant les groupes de population les plus touchés par l'insécurité alimentaire.





# Les éléments fondamentaux de la PoU

1. Le **niveau moyen de consommation énergétique alimentaire** – kcal/cap/jour
2. Le degré d'inégalité de la distribution de la consommation énergétique alimentaire mesurée par le **Coefficient de Variation (CV)**
3. **Besoin énergétique minimum**, donc le seuil (Minimum Dietary Energy Requirement MDER) – kcal/cap/jour
4. L'asymétrie de la distribution mesurée par le coefficient d'asymétrie (Skewness SK)





# Le niveau moyen de consommation énergétique alimentaire

La moyenne peut être estimée avec:

- La consommation énergétique alimentaire moyenne provenant des enquêtes alimentaires individuelles
  - Rarement conduit sur un groupe représentatif de la population aux niveaux national ou infranational
- La consommation énergétique alimentaire moyenne provenant des enquêtes sur la consommation et les dépenses des ménages (Household and Consumption Expenditure Surveys HCES)
  - Il n'y a pas d'information sur la distribution intra-ménage des aliments
  - Ils ont été développés pour informer la politique économique mais pas pour capturer la consommation alimentaire
- Les bilans alimentaires (Food Balance Sheets FBS)
  - Problèmes de couverture (i.e. Production non commerciale, comptabilisation des pertes, etc.) et précision (commerce non déclaré, stocks).





# Le coefficient de variation (CV)

Le CV peut être estimé avec:

- Le CV de la consommation énergétique alimentaire provenant des enquêtes sur l'apport alimentaire individuel
  - Rarement conduit sur un groupe représentatif de la population aux niveaux national ou infranational
  - Il existe une variabilité excessive due à la variation quotidienne de l'apport individuel
- Le CV de la consommation énergétique alimentaire provenant des enquêtes sur la consommation et les dépenses des ménages (HCES)
  - Il n'y a pas d'information sur la distribution intra-ménage des aliments
  - Ils ont été développés pour informer la politique économique mais pas pour capturer la consommation alimentaire
  - Il existe une variabilité excessive due à la conception de l'enquête
- Méthode indirecte





# Besoin énergétique minimum

Le besoin énergétique minimum peut être estimé avec:

- Données sur la structure de la population selon l'âge et le sexe
- Taille médiane selon l'âge et le sexe
- Normes internationales de l'indice de masse corporelle
- Niveau d'activité physique dans la population





# Le skewness

L'asymétrie peut être estimée avec:

- La skewness de la consommation énergétique alimentaire provenant des enquêtes alimentaires individuelles
  - Rarement conduit sur un groupe représentatif de la population aux niveaux national ou infranational
  - Cela pourrait dépendre de la variabilité de l'apport énergétique. Il existe une variabilité excessive due à la variation quotidienne de l'apport individuel
- Le skewness de la consommation énergétique alimentaire provenant des enquêtes sur la consommation et les dépenses des ménages (HCES)
  - Il n'y a pas d'information sur la distribution intra-ménage des aliments
  - Ils ont été développés pour informer la politique économique mais pas pour capturer la consommation alimentaire
  - Il existe une variabilité excessive due à la conception de l'enquête
- Méthode indirecte





# Problèmes liés aux données

- Pour établir si quelqu'un consomme une quantité adéquate d'énergie alimentaire, nous avons besoin de données sur les **niveaux habituels de consommation alimentaire**.
- Cependant, les données sur la consommation alimentaire recueillies sur de courtes périodes de référence peuvent être utilisées comme approximation, mais elles contiennent toujours une **erreur de mesure** significative.
- Même si elle ne biaisait pas l'estimation de la moyenne, les erreurs de mesure non systématiques **gonfleraient l'estimation de la variance**.



Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1

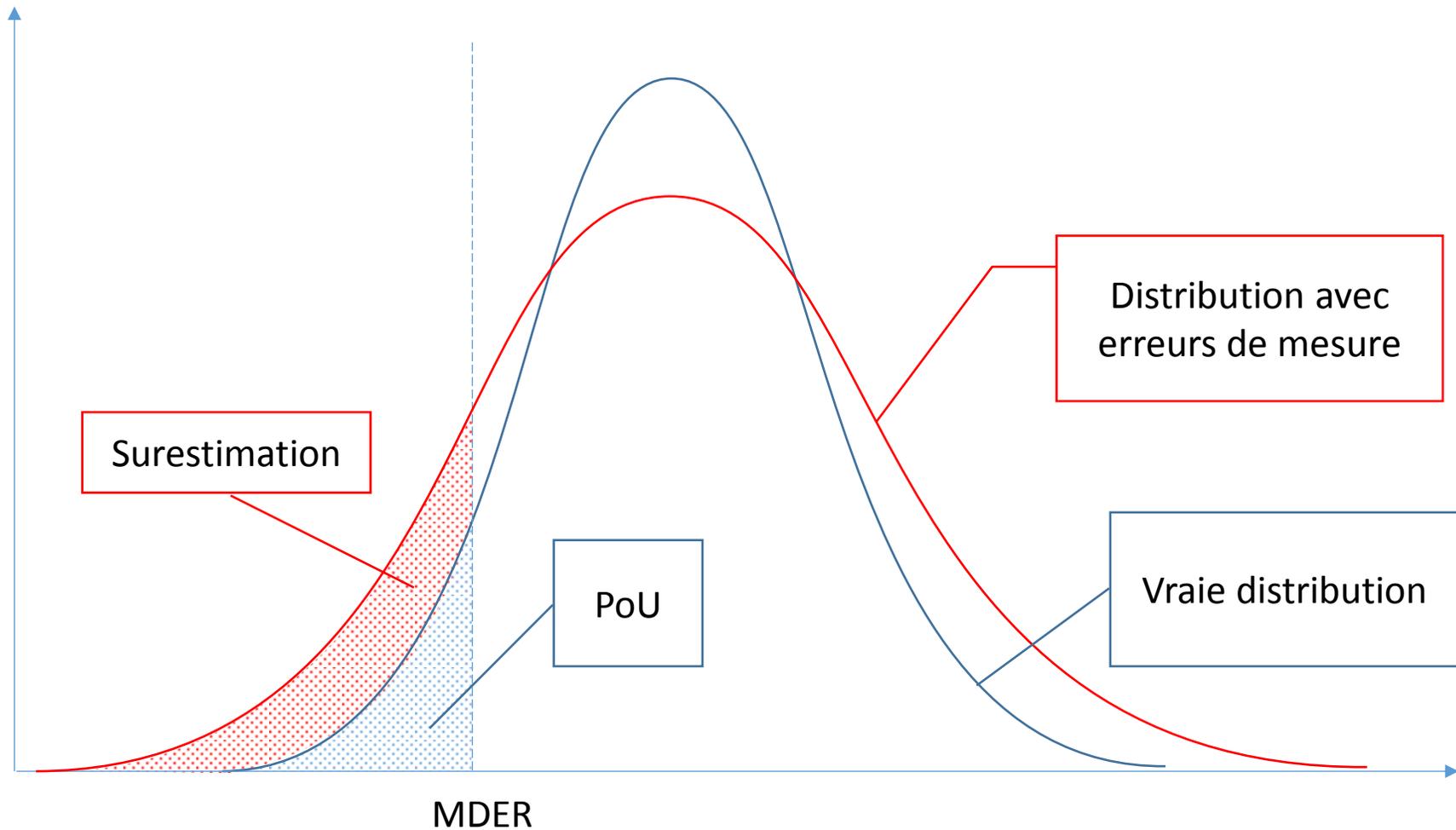


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

# L'impact de l'erreur de mesure





# Surmonter idées fausses persistantes

- Le PoU n'est pas un indicateur de disponibilité alimentaire
- Le PoU n'est pas basé sur le nombre de ménages qui déclarent une consommation alimentaire inférieure à un certain seuil
- L'exigence énergétique alimentaire moyenne ne peut pas être utilisée comme point de coupure
- Le seuil utilisé n'implique pas que la méthode FAO autorise uniquement des niveaux d'activité physique bas.



Prévalence de la sous-alimentation

Indicateur des ODD 2.1.1

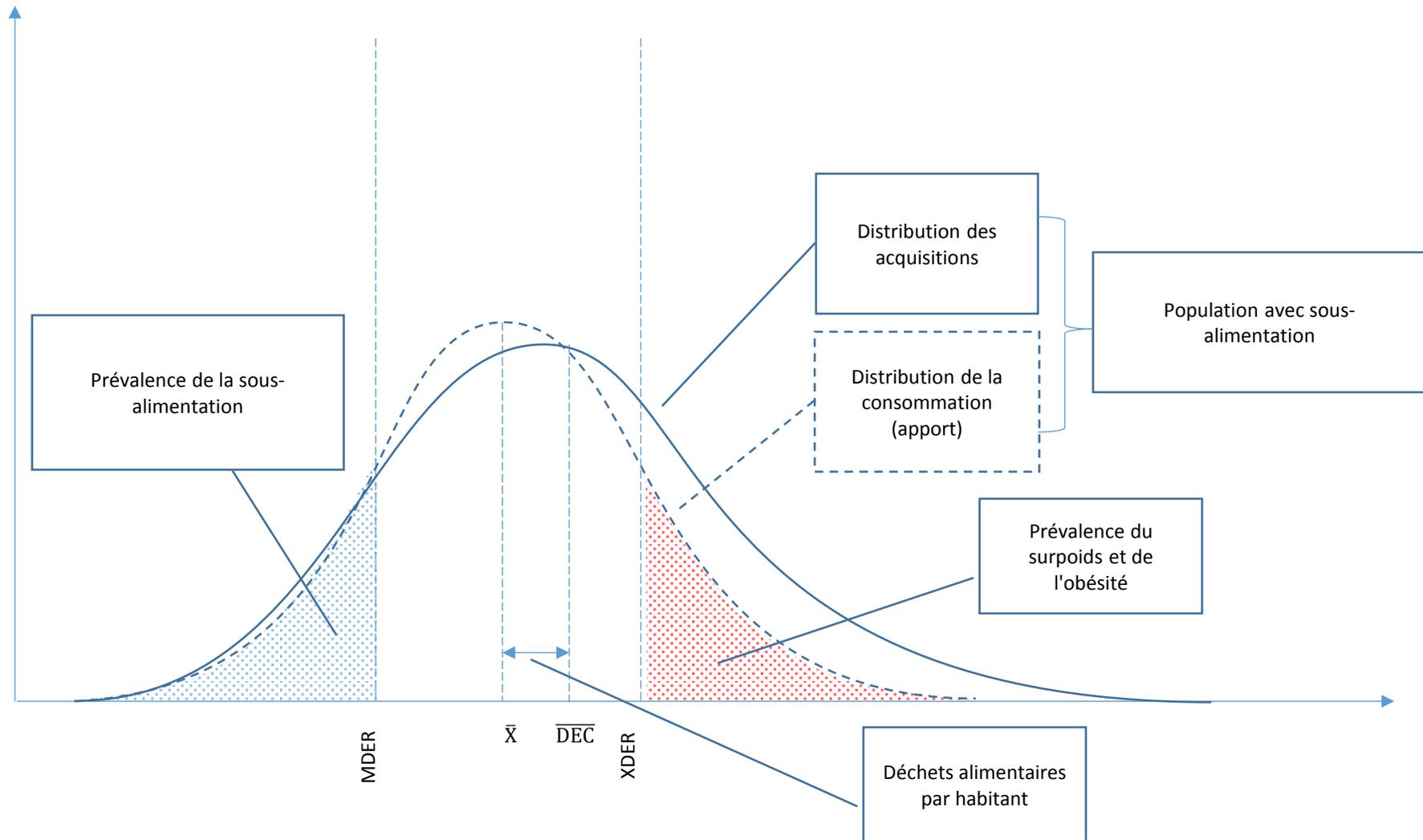


Food and Agriculture Organization of the United Nations

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

# Déchets alimentaires par habitant



Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



## Simulation de calcul de la PoU

# Calcul de la PoU dans un pays hypothétique

### Objectifs:

- Montrer l'utilisation de l'estimation de la DEA dans le calcul de la PoU



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



# Simulation de calcul de la PoU

## Nota Bene:

- Cet exercice de simulation est tiré du document :
  - [FAO METHODOLOGY FOR THE MEASUREMENT OF FOOD DEPRIVATION: Updating the minimum dietary energy requirements \(FAO, 2008\)](#)

Il ne tient pas en compte des éventuelles mises à jour effectuées actuellement dans le calcul de la PoU.





# Simulation de calcul de la PoU

*la prévalence de la sous-alimentation est la probabilité qu'un individu sélectionné de manière aléatoire dans la population ait un apport énergétique alimentaire insuffisant pour satisfaire les besoins que nécessite une vie saine et active*

## Equation (1)

$$PoU = \int_{x < MDER} f(x) dx = F_x (MDER)$$

- **f(x)** : fonction de densité de la distribution de la consommation énergétique alimentaire
- **MDER**: besoins énergétiques alimentaires minimaux ( de l'anglais Minimum Dietary Energy Requirement)





# Simulation de calcul de la PoU

- Cette probabilité est considérée comme une estimation de la proportion de personnes susceptibles d'être sous-alimentées au sein de la population.
- On calcule ensuite une estimation du nombre des personnes sous-alimentées en multipliant la valeur estimée de la prévalence de la sous-alimentation par l'effectif de la population





# Simulation de calcul de la PoU

L'estimation de l'équation (1) nécessite:

- ✓ une expression analytique de  $f(x)$ , et
- ✓ la détermination du seuil des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

## Choix d'un modèle de distribution

Si l'on remonte aux estimations établies pour la Sixième enquête mondiale sur l'alimentation en 1996, l'hypothèse retenue était celle d'une distribution log-normale.

$$\log X \sim N(\mu_x, \sigma_x)$$

- $X$ : *distribution de la consommation énergétique alimentaire*





# Simulation de calcul de la PoU

Jusqu'en 2012, la distribution de probabilité  $f(x)$  a été modélisée comme une fonction de densité de probabilité Log-normal, caractérisée par seulement deux paramètres: la moyenne et le coefficient de variation

Dans sa formulation la plus récente, il est modélisé comme un fonction de densité de probabilité à trois paramètres, capable de représenter différents degrés d'asymétrie, allant de celle d'une distribution normale symétrique à celle de la distribution log-normale positivement asymétrique.

*L'exemple ci-dessous est basé sur la distribution log normal avec eux paramètres: la moyenne et le CV*





# Simulation de calcul de la PoU

$$PoU = P(X < MDER) \Rightarrow PoU = P\left(\frac{\log X - \mu_x}{\sigma_x} < \frac{\log(MDER) - \mu_x}{\sigma_x}\right)$$

La distribution de  $X$  est supposée log-normale donc:

$$\log X \sim N(\mu_x, \sigma_x) \Rightarrow \frac{\log X - \mu_x}{\sigma_x} \sim N(1, 0)$$

Ainsi:

$$PoU = \pi\left(\frac{\log(MDER) - \mu_x}{\sigma_x}\right)$$

- $\pi$ : Fonction de répartition de la lois normale centrée réduite
- $\mu_x$  et  $\sigma_x$  sont obtenues par estimation



# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation de $\mu_x$ et $\sigma_x$

Si  $X \sim > LN(\mu_x, \sigma_x)$  alors :

$$E(X) = e^{\mu_x + \frac{\sigma_x^2}{2}} \text{ et } V(X) = (e^{\sigma_x^2} - 1)e^{2\mu_x + \sigma_x^2}$$

Ainsi les estimations de  $\mu_x$  et  $\sigma_x$  peuvent être calculées avec les formules suivantes:

$$\bullet \sigma_x = \left[ \log(CV^2(X) + 1) \right]^{\frac{1}{2}} \text{ et } \mu_x = \log \bar{x} - \frac{\sigma_x^2}{2}$$





# Simulation de calcul de la PoU

Ainsi pour le calcul de la PoU nous avons besoins de :

- ✓ Besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)
- ✓ La consommation énergétique alimentaire moyenne
- ✓ Le coefficient de variation de la consommation énergétique alimentaire

\* **Fichier Excel**



Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Simulation de calcul de la PoU



**Estimation de la  
consommation  
énergétique alimentaire  
moyenne**



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation de la consommation énergétique alimentaire moyenne

- ✓ La Disponibilité Energétique Alimentaire (DEA) est considérée comme un proxy de la consommation énergétique alimentaire moyenne
- ✓ La DEA représente la consommation humaine disponible durant la période de référence. Elle est exprimée en Kcal/per./jour.
- ✓ La DEA est issue du BA et est obtenue en agrégeant l'alimentation humaine de tous les produits après conversion en énergie.
- ❖ DEA=Total générale (Feuille « Bilan alimentaire » cellule « M7 »
  - **DEA=2414 kcal/personne/jour**

Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Simulation de calcul de la PoU



**Estimation du coefficient  
de variation de la  
consommation  
énergétique alimentaire**



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation du coefficient de variation de la consommation énergétique alimentaire

✓ Le coefficient de variation est calculé avec le formule suivante:

$$CV(X) = \sqrt{CV^2(x|v) + CV^2(x|r)}$$

- $CV(x|v)$ : la composante due à la variation des revenus par tête des ménages.
- $CV(x|r)$ : la composante due à la variation des besoins énergétiques alimentaires

✓  $CV(x|r)$  est considéré comme fixe et est estimé à 0,20.

✓  $CV(x|v)$  est par contre estimé sur la base des enquête ménages





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation du coefficient de variation de la consommation énergétique alimentaire

$CV(x|v)$  est calculé comme suit:

$$CV(x|v) = \frac{\sigma(x|v)}{\mu(x|v)}$$

Où

- $\sigma(x|v)$ : écart-type de la consommation énergétique alimentaire journalière par la distribution des déciles des revenus
- $\mu(x|v)$ : : moyenne de la consommation énergétique alimentaire journalière par la distribution des déciles des revenus





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation du coefficient de variation de la consommation énergétique alimentaire

- $\sigma(x|v) = \sqrt{\frac{(n-1)}{n} \left[ \sum_{j=1}^k f_j \times (x|v)_j^2 - \left( \sum_{j=1}^k f_j \times (x|v)_j \right)^2 \right]}$
- $\mu(x|v) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k f_j \times (x|v)_j$

La feuille Excel « CV(X) » contient les données permettant d'estimer le coefficient de variation.

### Rappel:

$$\mathbf{CV(x|r) = constant = 0.20}$$



Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Simulation de calcul de la PoU



**Estimation des besoins  
énergétiques  
alimentaires minimaux  
(MDER)**



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

La procédure d'estimation des besoins énergétiques alimentaires (MDER) par groupe d'âge et de sexe commence par la spécification des poids de références

La procédure d'obtention des besoins énergétiques correspondant diffère entre les enfants de moins 10 ans d'une part et les adolescents et les adultes d'autre part





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

$$MDER = \sum_{ij} (MER_{ij} \times P_{ij}) + PA$$

- $i$ : groupe d'âge
- $j$ : sexe
- $P_{ij}$ : Proportion de chaque groupe d'âge et sexe dans la population totale
- $MER$ : besoins énergétiques minimaux journaliers
- $PA$ : Allocation de grossesse





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

- ✓ Spécification du poids de référence
- ✓ Calcul du MDER pour les enfants de moins de 10 ans et les adolescents et les adultes
- ✓ Calcul du MER pour les enfants de moins de 10 ans et les adolescents et les adultes
- ✓ Calcul du MDER





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

### Spécification du poids de référence

- ✓ Les poids de référence par groupe d'âge et de sexe sont basés sur les poids par rapport à la taille disponible dans la table de référence de l'IMC publiée par l'OMS.
- ✓ Pour une estimation de taille-atteinte donnée, le poids acceptable correspondant à cette taille peut être tiré de cette table.
  - Pour les enfants de moins de 10 ans le poids de référence est fixé à la **médiane** de la distribution du poids par rapport à la taille donnée par la table de référence de l'IMC (OMS, 2006)
  - Pour les adolescents de plus de 10 ans: 5<sup>ième</sup> centile (OMS, 2007)
  - Pour les adulte: 5<sup>ième</sup> centile (OMS, 1995)





# Simulation de calcul de la PoU

## Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)

### Spécification du poids de référence

Moins de 10 ans:

$$BMI_{50th} \times \left( \frac{H_{ij}}{100} \right)^2$$

10 ans et plus

$$BMI_{5th} \times \left( \frac{H_{ij}}{100} \right)^2$$

$H_{ij}$  : taille atteinte par les groupe d'âge et de sexe. Ces valeurs peuvent être obtenues au niveau des études anthropométriques nationales .

Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Simulation de calcul de la PoU

**Estimation des besoins énergétiques alimentaires minimaux (MDER)**

**Spécification du poids de référence**

Le MDER est estimé à travers un algorithme.

Fichier Excel « MDER »



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

Prévalence de la  
sous alimentation

Indicateur des ODD  
2.1.1



# Simulation de calcul de la PoU

$$PoU = \pi \left( \frac{\log(MDER) - \mu_x}{\sigma_x} \right) = \pi(-1, 1) \approx 14\%$$



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura