



# Mesures en épidémiologie/Indicateur de santé

Dr BOUNTOGO

Avril 2022

# Objectifs pédagogiques

- **Objectif général :**
- Être capable d'expliquer les principaux indicateurs de santé
- **Objectifs spécifiques :**
- Savoir calculer les principaux indicateurs de mortalité et de morbidité, intérêts et limites
- Savoir analyser une table de mortalité
- Savoir utiliser les méthodes de standardisation directe et indirecte

# Plan

- Généralités
- Indicateurs de mortalité
- Indicateurs de morbidité
- Limites et intérêts des indicateurs
- Standardisation

# Généralités

- **Contexte:**

- Démarche de santé publique

- Mesurer l'état de santé d'une population
- Dégager les besoins
- Mettre en œuvre une intervention
- Evaluer cette intervention

- Indicateurs

- Déterminants de la santé: sociodémographiques, ressources et activités du système de soins, indicateurs d'exposition
- Indicateurs d'état de santé : Morbidité, mortalité

# Généralités

- **Définitions:**

- **Proportion<sup>1</sup>** : rapport de deux effectifs, dans lequel le numérateur est inclus dans le dénominateur
- **Ratio<sup>1</sup>**: rapport entre 2 quantités mutuellement exclusives. Le numérateur n'est pas dans le dénominateur
- **Taux<sup>2</sup>**: prend en compte la notion du temps. Il mesure la vitesse d'apparition d'un phénomène dans la population
- **Indice<sup>1</sup>**: Rapport des effectifs de 2 variables
  - Ex: à l'hôpital pédiatrique, 1000 enfants pour 10 infirmières soit  $1000/10 = 100$  enfants par infirmière

NB: <sup>1</sup>=mesure statique; <sup>2</sup>=Mesure dynamique

# Intérêt des indicateurs de santé

- Connaître l'état de santé d'une population.
- Estimer l'importance d'un phénomène de santé.
- Estimer l'impact d'un problème de la santé.
- Identifier les problèmes prioritaires .
- Pour pouvoir réagir .

# Les indicateurs

- Variables qui peuvent être mesurées directement et qui permettent de décrire l'état de santé des individus d'une communauté.
- Objectifs :
  - Décrire
  - Surveiller
  - Comparer
  - Evaluer

# Indicateurs de mortalité

- **Sources d'information sur la mortalité:**

- Registre d'état civil: Pays développé+++
- Service de santé: PVD???
- Observatoire de population: PVD+++

- **Taux de mortalité**

- **Taux brut de mortalité** = *nombre de décès dans la population pendant l'année T / population moyenne de l'année T*
- **Taux spécifiques de mortalité** = *nombre de décès dans la catégorie X pendant l'année x 1000 / population moyenne de la catégorie X cette année là*
- **NB:** *population moyenne de l'année T = (pop au début de l'année + population à la fin de l'année) / 2*



# Indicateurs de mortalité

- **Taux de mortalité standardisé (voir chapitre)**
- **Mortalité prématurée**
  - Un décès prématuré est un décès survenant avant l'âge de 65 ans
  - **Taux de mortalité prématurée** = *nombre de décès survenant avant l'âge de 65 X1000 / Population moyenne âgée de moins de 65 ans pendant la même période*
- **Années potentielles de vie perdues (APVP) avant l'âge x**
  - Les années potentielles de vie perdues correspondent au nombre d'années qu'un sujet décédé prématurément avant un âge donné (par exemple 65 ans) n'a pas vécues
  - **Exemple** : Sujet décédé à 25 ans :  $65-25 = 40$  années de vie perdues

# Indicateurs de mortalité

- **Rapport proportionnel de mortalité (RPM)**
  - RPM = nombre de décès pour une maladie donnée pendant l'année T / nombre total de décès pendant l'année T
  - Poids relatif de chacune des causes de décès par rapport à l'ensemble
- **Les probabilités de décès**
  - Epidémiologie clinique: « taux » de létalité.
  - Epidémiologie de population : Quotient de mortalité

# Indicateurs de mortalité

- **Taux de létalité:**

- Taux de létalité =  $d/N$
- $d$  : nombre de décès au cours du suivi parmi les sujets atteints de la maladie X la période T
- $N$  : nombre total de sujets atteints de la maladie X identifiés sur cette période T

- **Quotient de mortalité:**

- Le quotient de mortalité = probabilité qu'un individu d'un âge  $x$  de mourir avant d'atteindre l'âge  $x + n$
- $q_x = d(x, x+1)/S_x = (S_x - S_{x+1})/S_x$
- $q_x$  = quotient de mortalité dans la tranche d'âge  $x$
- avec  $d_{x, x+1}$  = Nombre de décès survenus entre  $lx$  et  $x+1$
- $S_x$  = le nombre de survivants d'âge  $x$
- $q_x = 1 - \exp(-t_x h_x)$  avec  $T_x$  = taux de mortalité dans la tranche d'âge et  $h_x$  nombre d'année dans la tranche d'âge

# Indicateurs de mortalité

- **Espérance de vie:**

- Durée moyenne de vie d'une génération : moyenne des âges au décès des personnes nées une année donnée.
- Calcul de cette moyenne ne peut s'effectuer que lorsque la génération est totalement éteinte
- Le résultat ne renseigne pas la situation sanitaire actuelle
- Espérance de vie à l'âge  $x$  ( $E_x$ ) : nombre moyen d'année restant à vivre pour les individus d'âge  $x = 0,5 + [(S_{x+1} + S_{x+2} + \dots + S_{x+a}) / S_x]$

# Taux de mortalité infantile

- C'est l'un des indicateurs de santé les plus utilisés. Il mesure le risque de mortalité au cours de la première année de vie.
- Les mortinaissances (mort-nés) ne sont pas pris en compte pour le calcul du taux de mortalité infantile.

Nombre de décès d'enfants de moins de 1an pendant une année

Nombre de naissances vivantes au cours de la même période

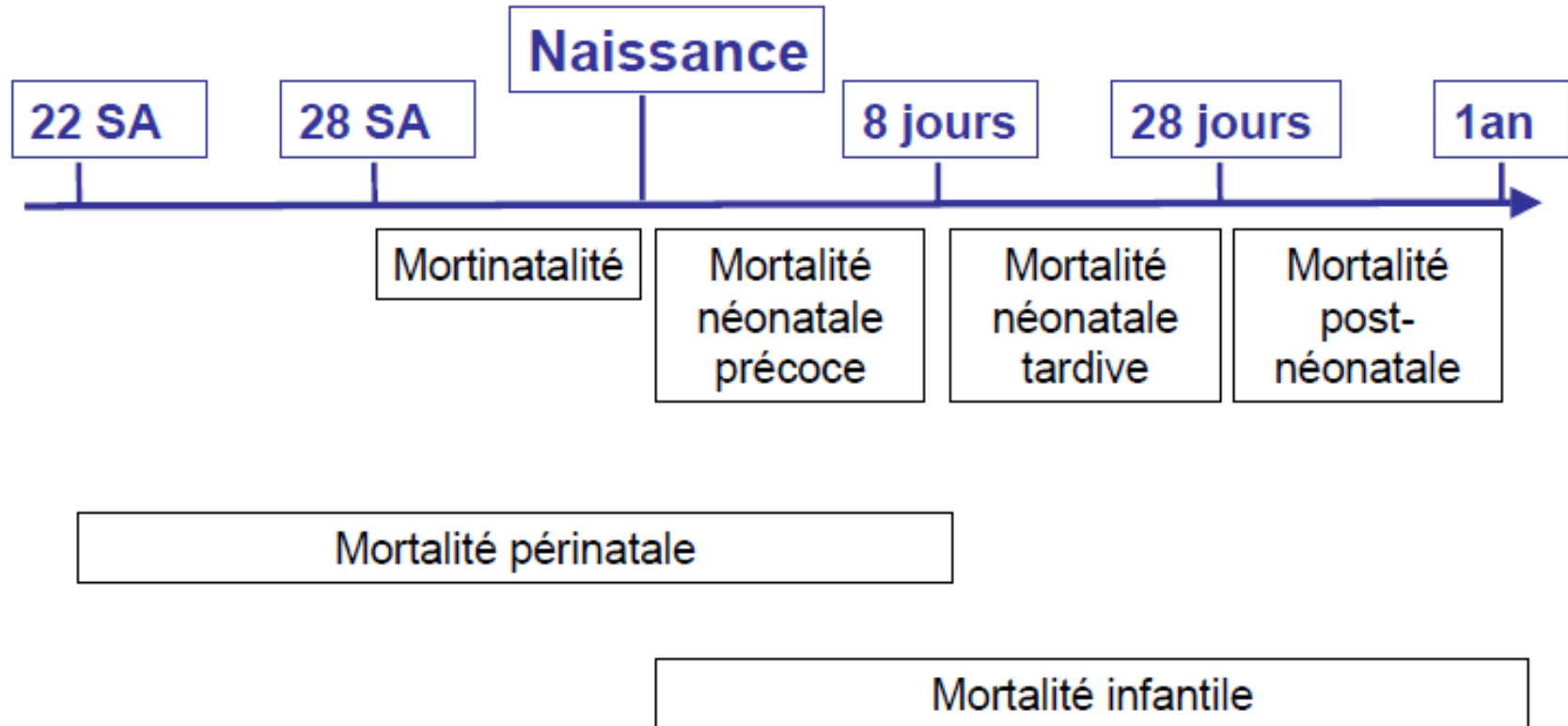
---

# Taux de mortalité des moins de cinq ans

- nouveau paramètre important :

C'est le nombre d'enfants qui meurent avant l'âge de 05 ans, une année donnée pour 1000 naissances vivantes .

# Mortalités périnatale et infantile



# La mortalité maternelle

- mesure le risque de mortalité lié à la grossesse et à l'accouchement

Nombre de décès de femmes par suite de complications de la grossesse, de l'accouchement et des suites de couches dans une région déterminée et au cours d'une période de temps donnée

---

Nombre de naissances vivantes dans la même région et pour la même période



# Indicateurs de morbidité

- **Source d'information**

- Maladies à déclaration obligatoire (FJ, Cholera,)
- Registres de maladies (registre des cancers)
- Surveillance épidémiologique en population pour les maladies transmissibles (THLO)
- Données hospitalières
- Enquêtes ponctuelles
- **Observatoire de population**

# Indicateurs de morbidité

- **Que recouvre la notion de « maladie »:**
  - **Un point de vue médical** : diagnostic posé par le médecin = disease en anglais (infection VIH, cancer du sein, diabète de type I, maladie de Crohn)
  - **Un point de vue perceptuel de l'individu** : symptôme ressenti = illness en anglais (lombalgies, céphalées)
  - **Un point de vue social** : diminution ou perte d'un rôle social = sickness en anglais (absentéisme scolaire)
- **Aspects nosologiques:**
  - **De maladies monocritères:** une seule caractéristique permet d'affirmer la présence de la maladie.
  - **De maladies multicritères:** Plusieurs critères (paludisme=fièvre + GE+ ou TDR+)

# Indicateurs de morbidité

- **Les principaux indicateurs de morbidité:**
  - **Mesure de la prévalence (Besoin de prise en charge, Réservoir de virus)**
    - Prévalence « instantanée » :  $P_i$
    - Prévalence de période :  $P_p$
    - $P$  = nombre de malades à un moment donné / effectif moyen de la population

# Exemple

Exemple:Voici le résultats du recensement des hypertendus dans les deux villes A et B

## Ville A

## Ville B

| Sexe     | Habitants | Hypertendus |
|----------|-----------|-------------|
| Masculin | 20000     | 6000        |
| Féminin  | 19580     | 5820        |
| Total    | 39580     | 11820       |

| Sexe     | Habitants | Hypertendus |
|----------|-----------|-------------|
| Masculin | 30000     | 7000        |
| Féminin  | 29580     | 5800        |
| Total    | 59580     | 12800       |

1-Dans laquelle d'entre ces deux villes le problème de l'hypertension est il le plus important ? de quel indicateurs avons-nous besoin pour comparer entre les deux villes ?

2- Calculer cet indicateur.

3- Calculez le taux de prévalence spécifique en fonction du sexe .

# Les prévalences globale et spécifiques dans la ville A

| Sexe     | Habitants | Hypertendus | Taux de prévalence |
|----------|-----------|-------------|--------------------|
| Masculin | 20000     | 6000        | 0.3 = 30%          |
| Féminin  | 19580     | 5820        | 0.297 = 29.7%      |
| Total    | 39580     | 11820       | 0.298 = 29.7 %     |

# Les prévalences globales et spécifiques dans la ville B

| Sexe     | Habitants | Hypertendus | Taux de prévalence |
|----------|-----------|-------------|--------------------|
| Masculin | 30000     | 7000        | $0.233 = 23.3 \%$  |
| Féminin  | 29580     | 6000        | $0.202 = 20.2\%$   |
| Total    | 59580     | 12800       | $0.214 = 21.4\%$   |

# Indicateurs de morbidité

- **Les mesures d'incidence**
  - Elle représente le « flux » (la vitesse d'apparition) des nouveaux cas de maladie dans une population

# L'incidence instantanée

L'incidence instantanée est la probabilité qu'un sujet présente une maladie à un instant donné  $t$  sachant qu'il était encore sain à l'instant précédent.

$$I = \frac{\text{nombre de nouveaux cas survenant dans l' instant}}{\text{nombre de sujet à risque juste avant l' instant considéré}}$$



# Incidence cumulée

- Population fixe pendant une période donnée ou nombre de sujets au début et à la fin de la période connus: moyenne

$$\frac{\text{Nombre de nouveaux cas pendant une période donnée}}{\text{population exposée au risque de la maladie pendant cette même période}}$$

- C'est un taux: probabilité de développer la maladie = risque
- *Ex: en 1994, au Kenya, sur 29 300 000 habitants, 6 100 000 nouveaux cas de palu :  $6,1 / 29,3 = 20,8$  cas pour 100 habitants*

# Taux d'attaque

- Taux d'incidence cumulée lorsque la population n'est exposée que pendant un temps limité (**épidémies**)
- *Ex: dans une région donnée, 21 diarrhées aiguës entre le 13 et le 15 août 2008 parmi 300 enfants*

$$21 / 300 = 7\%$$

# Densité d'incidence

- Le rapport entre l'incidence et l'effectif moyen des personnes susceptibles d'être atteintes par ce problème de santé multiplié par la durée de cette période.

Le résultat s'exprime en nombre de nouveaux cas par personnes-temps.

$$\frac{\text{Nombre de nouveaux cas}}{\text{population exposée au risque} * \text{temps}}$$

- Dénominateur = personnes temps
- *Ex: 500 DC sur 1000 patients suivis 1 an :*

$$500 / 1000 * 1 \text{ an} = 0,5 \text{ cas} / 1000 \text{ PA}$$

$$\text{ou } 500 / 1000 * 365 \text{ j} = 0,00136 \text{ cas} / 1000 \text{ PJ}$$

## Relation entre incidence et prévalence

- La **prévalence** est fonction de la *durée de la maladie*
- La prévalence est aussi fonction de *l'incidence* de cette maladie.
- **Prévalence = Taux d'incidence x durée de la maladie.**

$$P = I \times D$$

- 4 conditions :
  - La population soit **stable**,
  - L'incidence instantanée soit **faible**,
  - L'incidence instantanée soit **constante**,
  - La prévalence soit **constante**.

# Limites et intérêts des indicateurs de mortalité et morbidité

- **Intérêt :**
- Comparaisons nationales, internationales
- **Limites :**
- Vision réductrice, ne prenant pas en compte les dimensions psychologiques, sociologiques et économiques.
- Mesure peu sensible : la prise en charge de maladies chroniques incurables ne modifient ni l'incidence, ni la prévalence.
- Mesure négative de la santé : la mortalité et la morbidité mesurent la « mauvaise santé » d'un groupe, et ne permettent pas de rendre compte d'un éventuel bien-être

# Limites et intérêts des indicateurs de mortalité et morbidité

- **Indices d'espérance de santé**
  - espérance de vie en bonne santé
  - espérance de vie sans incapacité : indicateur composite de l'état de
- **Indicateurs de santé positive :**
  - Qualité de vie
- **Indicateurs fonctionnels**

# Méthodes de standardisation

- **Généralité**
  - Les indicateurs de mortalité ou morbidité dépendent de certaines caractéristique de la population
  - Ces caractéristiques varie souvent d'une population à une autre
  - Pour comparé ces indicateurs → Standardiser
- **Standardisation directe ou méthode de population-standard**
- **Standardisation indirecte ou méthode de taux-type**

# Standardisation directe ou méthode de population-standard

- $i$  indice des classes d'âge (variant de 1 à I, il y a I classes au total)
- $t_{Ai}$  taux d'incidence spécifique dans la classe d'âge  $i$  de la population A
- $t_{Bi}$  taux d'incidence spécifique dans la classe d'âge  $i$  de la population B
- $n_{Ai}$  nombre de personnes-temps de la population A dans la classe d'âge  $i$
- $O_{Ai}$  nombre de sujets nouvellement atteints dans la classe d'âge  $i$  de la population A
- $n_{Bi}$  nombre de personnes-temps de la population B dans la classe d'âge  $i$



# Standardisation directe ou méthode de population-standard

- $O_{Bi}$  nombre de sujets nouvellement atteints dans la classe d'âge  $i$  de la population B
- $n_i$  effectif de la population de référence dans la classe d'âge  $i$
- $n$  effectif total de la population de référence  $n = \sum n_i$
- $w_i$  proportion de sujets dans la classe d'âge  $i$  de la population de référence  $w_i = n_i / n$
- $T_{As} = \sum w_i t_{Ai}$  et  $T_{Bs} = \sum w_i t_{Bi}$

# Standardisation directe ou méthode de population-standard

- $O_{Bi}$  nombre de sujets nouvellement atteints dans la classe d'âge  $i$  de la population B
- $n_i$  effectif de la population de référence dans la classe d'âge  $i$
- $n$  effectif total de la population de référence  $n = \sum n_i$
- $w_i$  proportion de sujets dans la classe d'âge  $i$  de la population de référence  $w_i = n_i / n$
- $T_{As} = \sum w_i t_{Ai}$  et  $T_{Bs} = \sum w_i t_{Bi}$

# Standardisation directe ou méthode de population-standard

- $V(T_{As}) = \sum w_i^2 O_{Ai} / n_{Ai}^2$  et  $V(T_{Bs}) = \sum w_i^2 O_{Bi} / n_{Bi}^2$
- $T_{As} \pm Z_{\alpha/2} [\sum w_i^2 O_{Ai} / n_{Ai}^2]^{1/2}$
- $Z_{\alpha/2} = 1,96$

# Standardisation indirecte

- $i$  indice des classes d'âge (variant de 1 à I, il y a I classes au total)
- $t_{Ri}$  taux d'incidence spécifique dans la classe d'âge  $i$  de la population de référence
- $n_{Ai}$  nombre de personnes-temps de la population A dans la classe d'âge  $i$
- $O_{Ai}$  nombre de sujets atteints dans la classe d'âge  $i$  de la population A
- $n_{Bi}$  nombre de personnes-temps de la population B dans la classe d'âge  $i$
- $O_{Bi}$  nombre de sujets atteints dans la classe d'âge  $i$  de la population B

# Standardisation indirecte

- Effectif attendu  $E_A = \sum t_{Ri} n_{Ai}$  et  $E_B = \sum t_{Ri} n_{Bi}$
- On calcule standardized morbidity ratio (SMR)
- $SMR_A = (O_A / E_A) \times 100$  et  $SMR_B = (O_B / E_B) \times 100$
- Avec  $O_A = \sum O_{Ai}$  et  $O_B = \sum O_{Bi}$
- Un SMR supérieur à 100 indique que morbidité/mortalité plus importante dans la population étudiée que dans la population de référence.

**Merci**