



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara



# Traitement statistique en épidémiologie: études observationnelles, l'analyse du risque

---

## Cours 10

Dr. Mirela FRANDES



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Epidémiologie

---

Domaine pluridisciplinaire – intersection avec la biostatistique

- Estimation de l'efficacité d'une thérapie
- Comparaison des traitements



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Epidémiologie clinique

---

- Déterminer la fréquence d'apparition d'une maladie
  - Définir d'associations entre une maladie et les facteurs favorisants
- 
1. Analyse du risque
  2. Analyse de la survie



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Analyse du risque

---

- Facteur de risque
  - Cause hypothétique (indépendante de sa nature) qui détermine la croissance de la probabilité qu'un individu sain développe une certaine maladie
- Classification:
  - Facteurs d'environnement: e.g., facteurs polluants, toxines, microorganismes, etc.
  - Facteurs comportementaux («*life style*»), e.g., l'alcool, etc
  - Facteurs sociaux, e.g, événements personnelles (e.g., chômage, divorce, etc.)
  - Facteurs génétiques



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Analyse du risque

---

Types d'exposition a l'action d'un facteur de risque:

- Exposition ponctuelle
  - Exposition chronique
  - La relation **facteur de risque – maladie**
  - Facteur causal – on peut attribuer au facteur une action directe
  - Facteur favorisant (marker) – croit la probabilité d'apparition de la maladie, mais il n'a pas une action directe (e.g, facteurs sociales-economiques, éducationnels)
-



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Présentation des données

- Tableau de contingence (2x2 – 2 lignes, 2 colonnes)
- Échantillon – divisé en:
  - Individus exposés (L1) et individus non-exposés (L2) a un certain facteur de risque
  - Dans chaque groupe, il y a des individus qui développe la maladie (C1), et individus qui ne développe pas la maladie (C2)

	<b>M+</b>	<b>M-</b>	
<b>E+</b>	N11	N12	L1
<b>E-</b>	N21	N22	L2
	C1	C2	



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Types d'études

---

- Etudes expérimentales
  - L'expérimentateur a un contrôle total sur la facteur de risque et suit l'effet sur les groupes
  - Limitées a certaines facteurs de risque
- Etudes observationnelles
  - Limitations – précision limitée des mesures de l'action du facteur de risque (e.g., intensité, durée)
  - Regroupement difficile en exposés et non-exposés



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Classification – études observationnelles

---

## i) Etude transversale (*cross-sectional*)

(étude de prévalence)

- Basé sur la situation d'un certain moment

- Désavantages:

- L'estimation de la prévalence est influencée dans le cas des évolutions rapides (décès/recupération)
  - L'incertitude: antécédences - conséquences
-





**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babes”  
din Timișoara

# Classification – études observationnelles

---

## ii) Etude cohorte-prospective (“*follow-up*”)

- 2 échantillons
  - Un est exposé au facteur de risque, l’autre non
  - On suit l’évolution de ces deux groupes



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Classification – études observationnelles

---

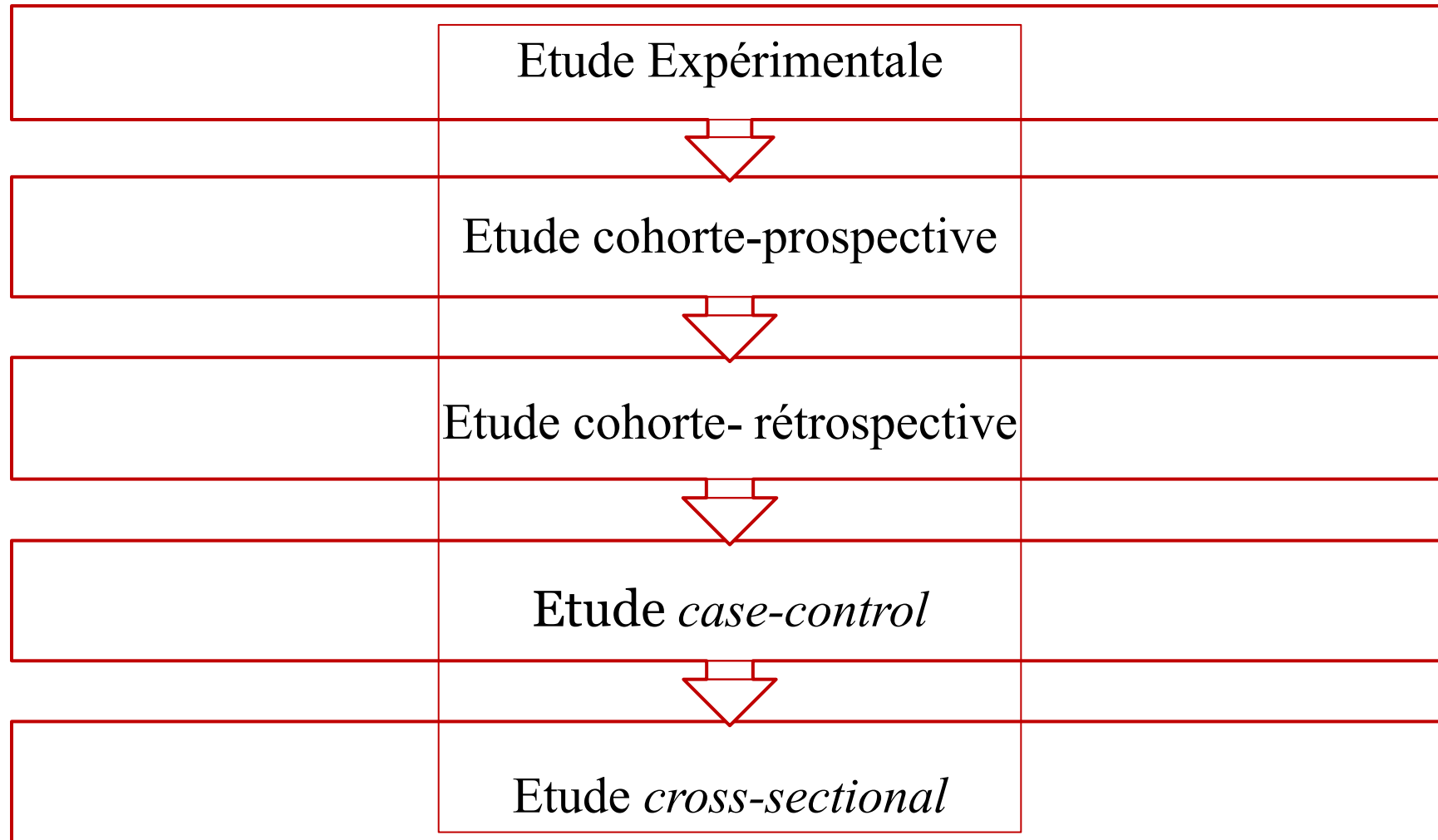
## **iii) Etude cohorte-rétrospective (“*historical cohort*”)**

- L'évolution est suivie dans le sens naturel du temps: on part de la situation d'un groupe initial d'une partie a été exposée au facteur du risque
- On identifie la fréquence d'apparition de la maladie

## **iv) Etude rétrospective classique (“*case-control*”)**

- Le sens inverse temporel
  - L'échantillon - individus ayant la maladie et on identifie le groupe expose et non-expose au facteur du risque
-

# Comparaison des méthodes





UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres fondamentaux

## a) Indices en études des populations

### 1. Prévalence - la proportion des individus malades (a un moment donné)

$$\begin{aligned} P_r(B, t) &= \frac{N_{B+}(t)}{N} \\ &= \frac{\text{nb individus ayant la maladie (B)}}{\text{total population}} \end{aligned}$$



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres fondamentaux

## 2. Indices d'une maladie

– nombre des individus malades qui ont pris la maladie dans l'intervalle  $(t_1, t_2)$

- Incidence cumulative CI
  - la proportion dans un groupe prédéfini (cohorte)

$$CI(B, \Delta t) = \frac{N(\Delta t)}{N} = \frac{\text{nb des nouveaux cas en } \Delta t}{\text{total population à risque}}$$



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres fondamentaux

- Densité d'incidence ID  
(le taux d'incidence, le taux d'hasard)
  - le nombre de nouveaux cas apparus dans une période  $(t_1, t_2) = \Delta t$

$$\begin{aligned} ID(B, \Delta t) &= \frac{N(\Delta t)}{N_{\text{risque}}} \\ &= \frac{\text{nombre nouveaux cas en } \Delta t}{\text{nombre moyenne à risque en } \Delta t} \end{aligned}$$



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres fondamentaux

## 3. Le taux de morbidité

- l'incidence d'une maladie dans une population, pour un intervalle de temps

## 4. Le taux de mortalité

- le nombre de décès d'une population, dans un intervalle de temps

On calcule:

- Le taux de mortalité générale
- Le taux de mortalité spécifique (en fonction de la cause)
- Le taux brut de mortalité
- Le taux de mortalité groupé par âge



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres fondamentaux

---

5. Le taux de fatalité d'une maladie
  - le taux de décès d'une population ayant une maladie, dans un intervalle de temps
  
6. Le taux d'attaque
  - pour les maladies de courte durée





UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres d'analyse du risque

- L'indice *odd*
  - probabilité d'apparition d'une maladie aux individus exposés par rapport à la probabilité de n'avoir pas la maladie aux individus exposés

$$ODD(E +) = \frac{N_{11}}{N_{12}}$$

$$ODD(E -) = \frac{N_{21}}{N_{22}}$$



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres d'analyse du risque

- **Le rapport odds (“*odds ratio*”)**
  - le rapport de l'indice *odd* pour le groupe exposé par rapport au groupe non-exposé au facteur de risque

$$OR = \frac{ODD(E+)}{ODD(E-)} = \frac{N_{11}/N_{12}}{N_{21}/N_{22}} = \frac{N_{11}N_{22}}{N_{12}N_{21}}$$



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres d'analyse du risque

---

- **Le risque relatif**

- probabilité d'apparition d'une maladie aux individus exposés par rapport à la probabilité d'apparition de la maladie aux individus non-exposés

$$RR = \frac{N_{11}/L_1}{N_{21}/L_2}$$

$RR \cong 1 \rightarrow$  le facteur étudié n'est pas un facteur de risque

$RR > 1 \rightarrow$  le facteur étudié a une influence sur l'apparition de la maladie



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babeș”  
din Timișoara

# Paramètres d'analyse du risque

- **Le risque attribuable**
  - la différence entre la probabilité d'apparition d'une maladie aux individus exposés par rapport aux individus non-exposés

$$AR = \frac{N_{11}}{L_1} - \frac{N_{21}}{L_2}$$



**UMFT**

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babes”  
din Timișoara

# Analyse de la survie

## Caractéristiques d'études de long durée (e.g., études cohorte-prospective)

- Une série d'individus du groupe initial peuvent perdus de l'évidence (e.g, changement de domicile, etc)
- Les données manquantes peuvent constituer un pourcentage considérable
- On n'abandonne pas ces données, mais on les considère seulement dans l'intervalle pour lequel la situation des individus est bien connue
- La hétérogénéité du groupe influence la visibilité de l'effet d'un facteur de risque



UMFT

Universitatea de  
Medicină și Farmacie  
„Victor Babes”  
din Timișoara

# Analyse de la survie

## Présentation et traitement des données

- a. Tableaux de vie (*life tables*)
- b. Méthode actuarielle
- c. Les courbe Kaplan-Meier
  - représentation graphique du taux de survie en fonction du temps
- d. Tests statistiques pour la comparaison des taux de survie (e.g., tests de comparaison des proportions, test t ou Wilcoxon)