

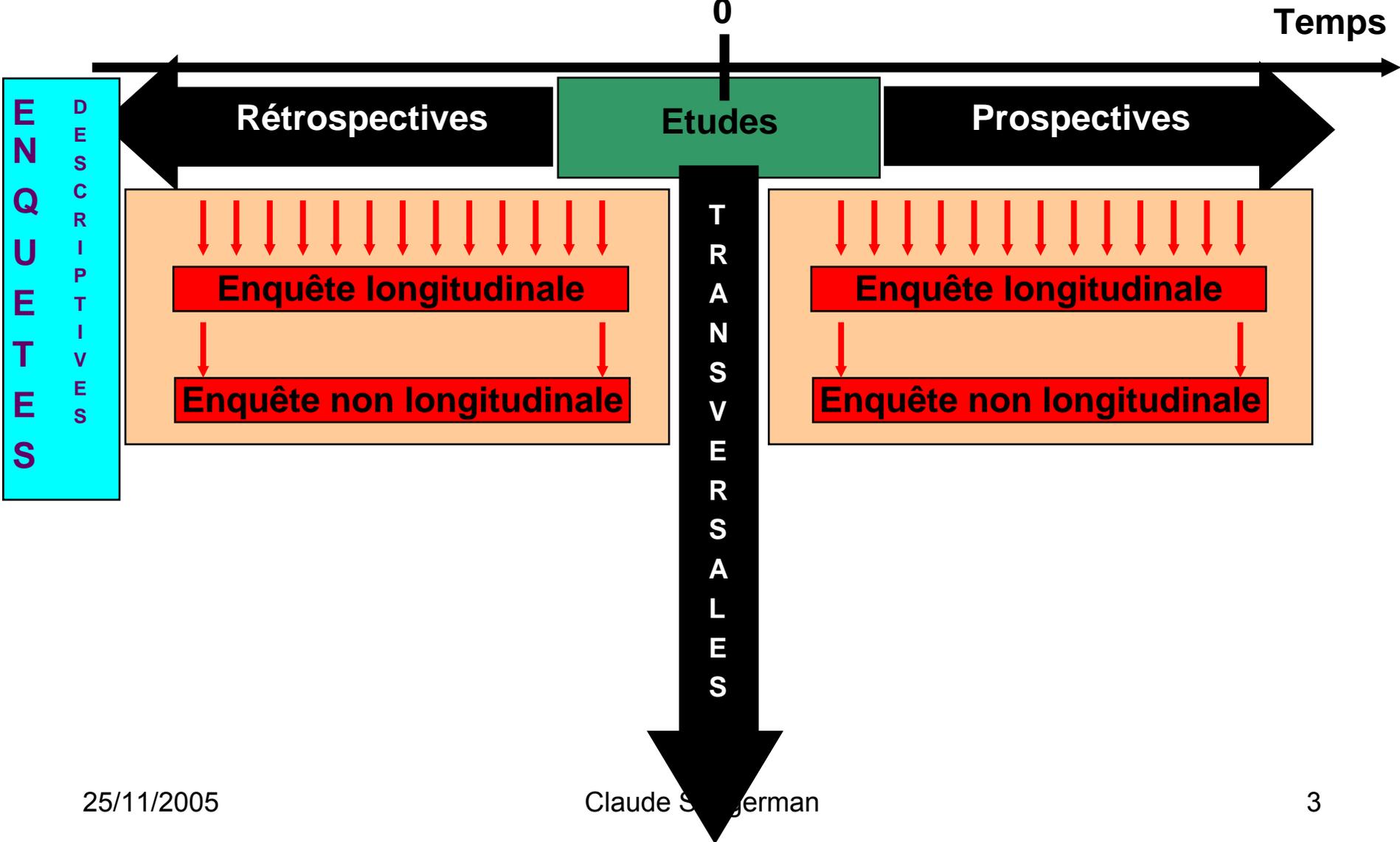
# Chapitre 3

## Les enquêtes en épidémiologie descriptive

# Définition

- Enquête dont l'objet est de décrire les caractéristiques d'un phénomène de santé :
  - dans une population,
  - son évolution dans le temps,
  - sa répartition et son évolution dans l'espace
- habituellement, on utilise indifféremment les mots « enquête » ou « étude »
- les anglosaxons réservent le mot « enquête » (survey) uniquement pour les enquêtes descriptives

# Différents types d'enquêtes descriptives



# Les enquêtes transversales descriptives

- observation à un moment donné (photographie)
- mesure de la prévalence
- vue statique
- la répétition des enquêtes fournit une série de clichés permettant d'apprécier la dynamique
- elles peuvent s'appliquer à :
  - l'ensemble de la population (enquête transversale exhaustive)
  - un échantillon de la population (enquête par sondage)

# Les enquêtes transversales longitudinales

- observations périodiques ou continues
- image sur une longue période
- bonne idée de la dynamique (dans l'espace et dans le temps)
- adaptées à la mesure de l'incidence d'une maladie (et donc au risque d'infection)

# Les différentes phases d'une enquête descriptive ?

- conception
- échantillonnage
- récolte des données
- traitement (analyse) des données
- interprétation des résultats
- communication des résultats

# Objectifs généraux et détaillés des enquêtes descriptives ?

## Objectifs généraux :

- doivent répondre aux besoins pour :
  - l'élaboration, le suivi et l'évaluation des programmes de santé ou
  - la formulation d'hypothèses

## Objectifs détaillés

- définir la nature des indicateurs aussi bien pour la population que les éventuelles sous populations
- définir le degré de précision de la distribution dans l'espace
- définir le degré de précision dans le temps

Nécessité d'une équipe pluridisciplinaire

# Utilité des enquêtes descriptives ?

- apporter l'information nécessaire pour prendre des décisions de santé
- décrire la situation d'une maladie dans une population donnée, à un moment donné (enquête transversale) ou son évolution dans le temps et dans l'espace (enquête longitudinale)
- et ainsi poser des hypothèses explicatives

# Utilité pour l'élaboration de programme de santé

- Evaluer l'opportunité d'entreprendre ou non un programme de lutte.
- Fixer des modalités d'un plan de prophylaxie
  - prévalence élevée : mesures prophylactiques  
(*exemple : maladie d'Aujeszky chez le porc*)
  - prévalence faible : mesures sanitaires  
(*exemple : tuberculose bovine*)
- Evaluer un programme de lutte nécessite aussi de connaître l'évolution épidémiologique de la maladie combattue

# Utilité pour l'épidémiologie analytique (explicative)

- La détermination de la distribution des cas dans le temps et dans l'espace pour une maladie dont les modalités de transmission sont inconnues permet la formulation d'hypothèses explicatives
- Exemples : réactions sérologiques faussement positives dans le cadre de la brucellose bovine, encéphalopathie spongiforme bovine

# Différences essentielles entre enquêtes descriptives et études explicatives

	Enquêtes descriptives	Etudes explicatives
Objectif général	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ description d'une maladie et de son évolution dans :<ul style="list-style-type: none"><li>• la population</li><li>• l'espace</li><li>• le temps</li></ul></li><li>▪ hypothèses de facteurs de risque</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ vérification des hypothèses de facteurs de risque</li><li>▪ mesure de l'association entre le facteur de risque et la maladie</li></ul>
Echantillon	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ un seul</li><li>▪ représentatif</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ deux</li><li>▪ comparatifs</li></ul>
Résultat	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Intervalle de confiance de l'indicateur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Odds ratio</li><li>▪ Risque relatif</li></ul>

# Sondage et échantillon (1)

- Sondage = recherche d'informations sur une population, par l'étude d'un échantillon de cette population
- Echantillon = petite quantité d'un tout, permettant d'estimer certaines caractéristiques de ce tout. Sous-ensemble d'une population.

**Oui mais concrètement ...où se situe les différences ?**

# Sondage et échantillonnage (2)

## Sondage

- Définition de la population et des unités statistiques
- Choix du ou des échantillons
- Recueil des données
- Analyse des données

## Echantillonnage

- Définition de la population et des unités statistiques
- Choix du ou des échantillons

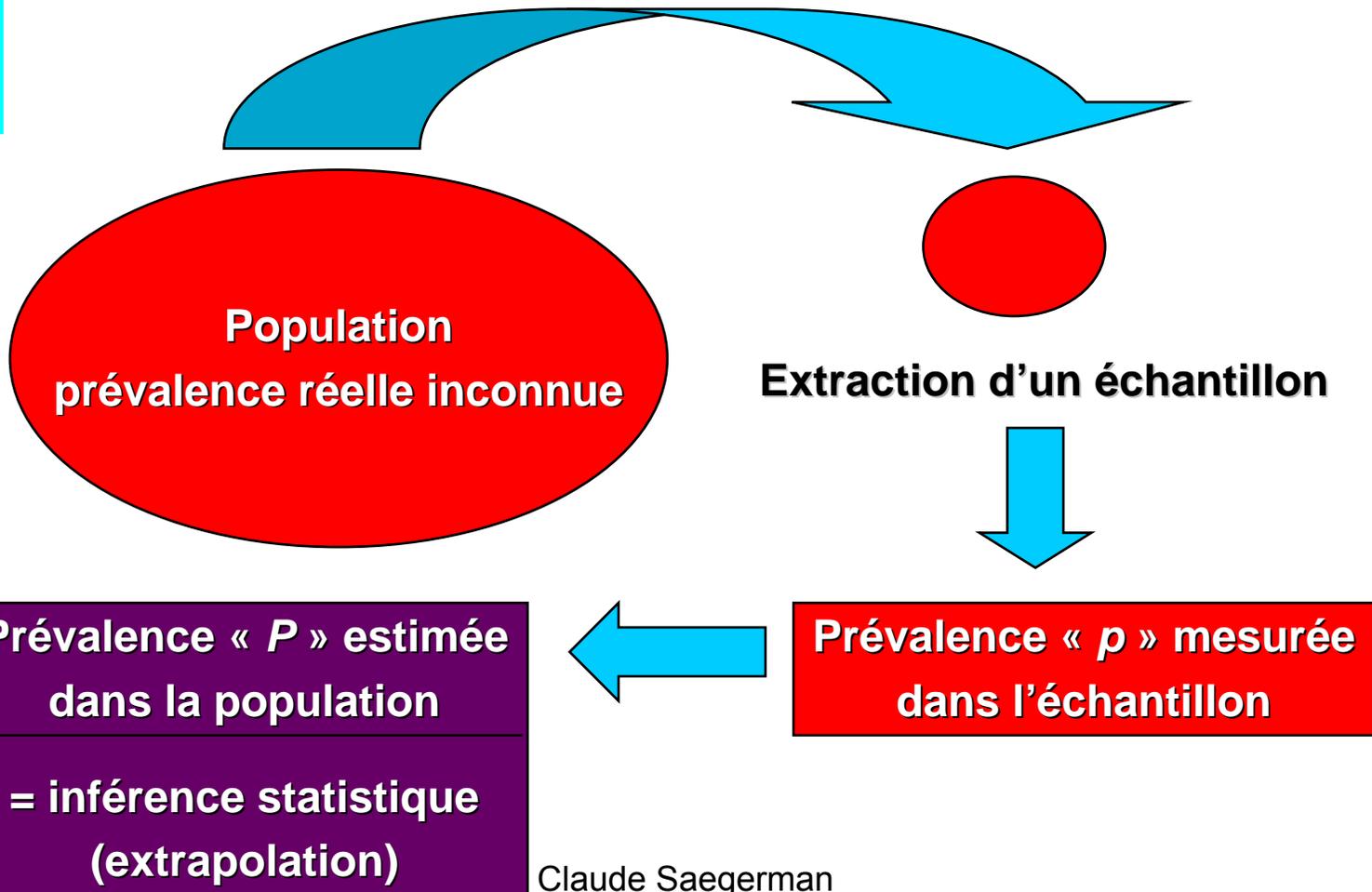
On recherche à pouvoir extrapoler les résultats du sondage (échantillonnage) à l'ensemble de la population (= inférence statistique)



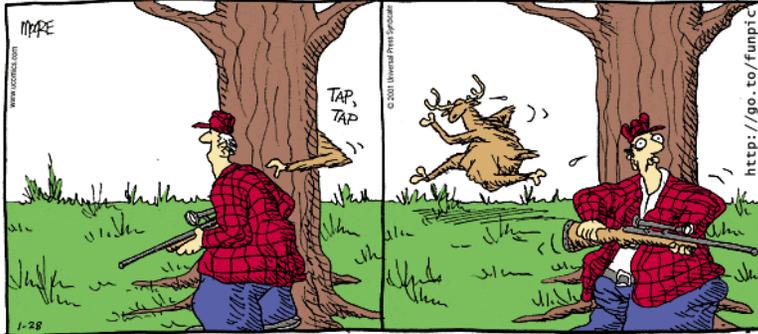
la validité est tributaire de la qualité et du choix de l'échantillon



# Estimation de la prévalence réelle d'une maladie dans une population à partir de la prévalence mesurée sur un échantillon de la population



# Qualités d'un échantillon : notions d'exactitude et de précision



**centré**

**décentré**

Tir exact

OUI

NON

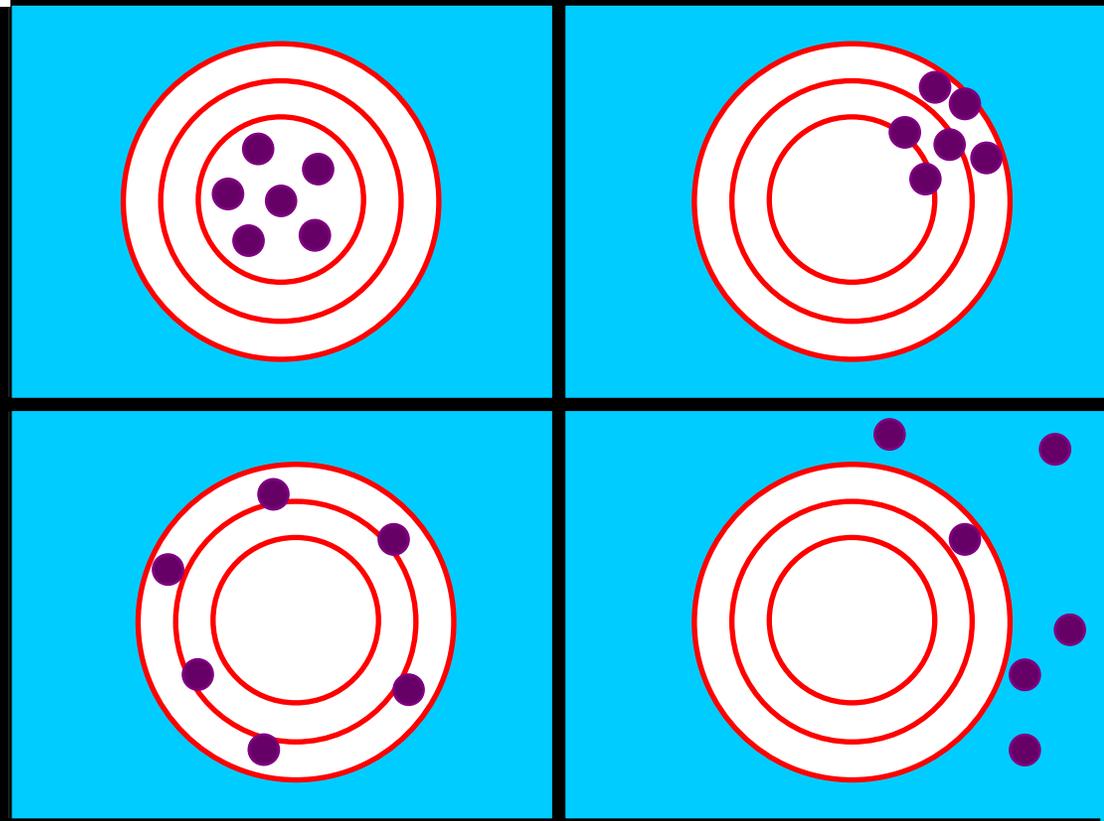
**groupé**

OUI

Tir précis

**dispersé**

NON



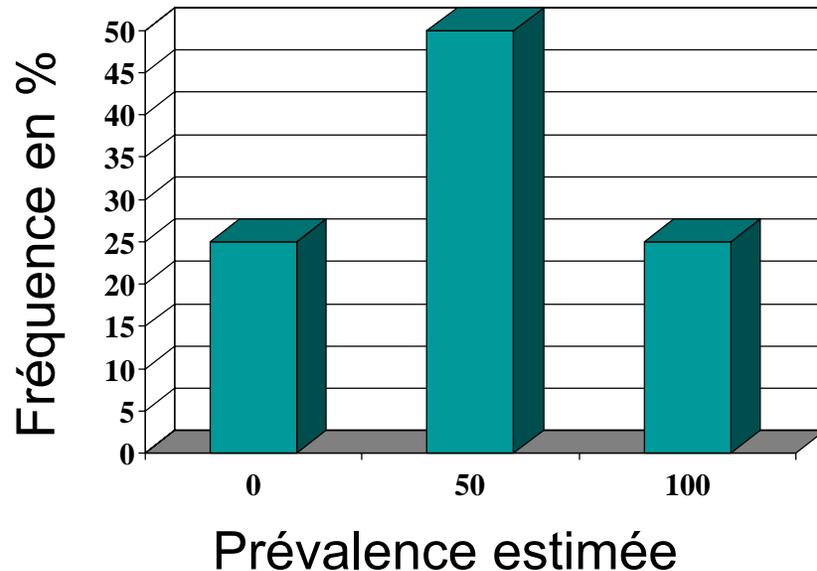
# La représentativité d'un échantillon en assure l'exactitude

- tout individu de la population à représenter peut figurer dans l'échantillon, avec une probabilité non nulle, connue et égale pour tous les individus présentant les mêmes caractéristiques d'intérêt
- le hasard est responsable des fluctuations d'échantillonnage
- le tirage au sort permet d'assurer la représentativité globale d'un échantillon
- un échantillon, si petit soit-il, est représentatif dès qu'il résulte d'un tirage au sort

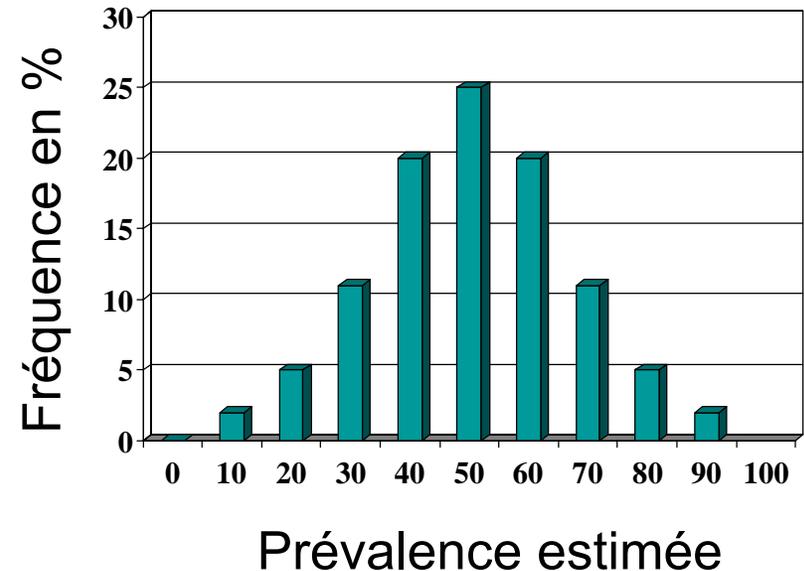
# La taille d'un échantillon en assure la précision

*Exemple : fréquence des prévalences estimées lors de 100 répétitions d'un tirage au sort de taille variable dans une population dont la moitié est infectée*

Taille :  $n = 2$



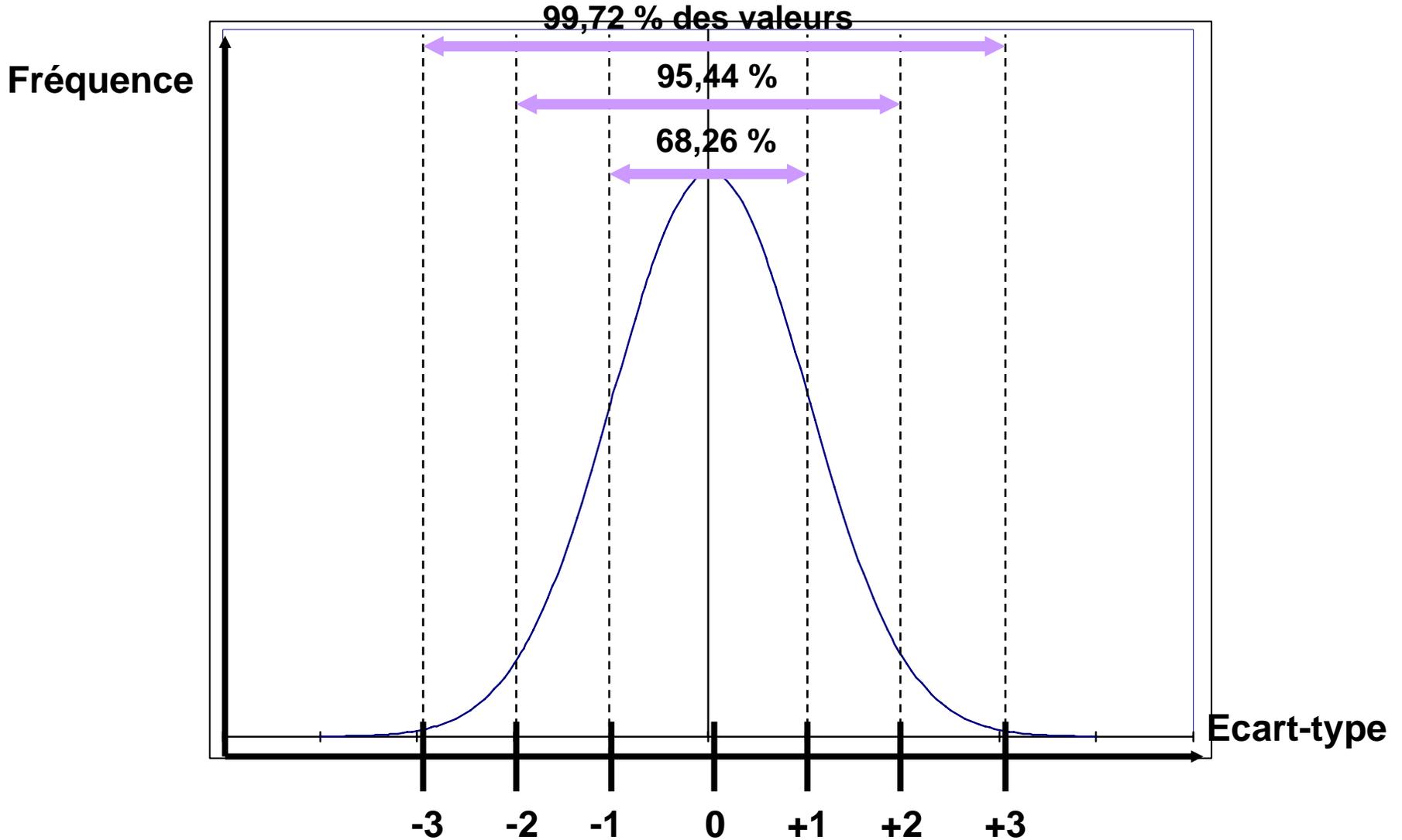
Taille :  $n = 10$



**Quand la taille de l'échantillon est grande,  
la précision concernant l'estimation est plus grande**

- lorsque la taille d'échantillon est suffisamment grande, la dispersion des résultats obtenus par tirage au sort peut être représentée par une distribution normale (courbe en cloche)
- empiriquement  $\rightarrow$  taille  $\geq 30$  unités

# Répartition du pourcentage des valeurs par rapport à la moyenne et l'écart-type



# Calcul de l'écart-type

- L'écart type est donné par la formule suivante :

$$\sigma = \sqrt{[(p*q)/n]}$$

avec :

$\sigma$  : écart-type

$p$  : proportion estimée comprise entre 0 et 1  
(par exemple, la prévalence)

$q$  : complément à 1 de la proportion =  $(1-p)$

$n$  : nombre d'unités dans l'échantillon

- Cette formule ne s'applique que lorsque la taille de l'échantillon est faible par rapport à celle de la population ( $n/N < 5$  à  $10$  % ; population dite infinie)

# La taille d'un échantillon peut être calculée avec la formule suivante :

- avec :

$$n = \frac{z^2 \cdot P_t \cdot (1 - P_t)}{d^2}$$

- $n$  = taille de l'échantillon
- $z$  = probabilité  $\alpha$  pour que l'écart-réduit égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée (exemple : si  $\alpha = 0,05 \rightarrow z = 1,96$ )
- $P_t$  = prévalence attendue
- $d$  = précision absolue désirée sur la prévalence attendue

- si le rapport entre la taille de l'échantillon et la taille de la population (taux de sondage) dépasse 5 %, il est recommandé de calculer une taille ajustée comme suit :

**avec  $N$  = taille de la population**

$$n_{adj} = \frac{N \times n}{N + n}$$

# Résumons

*(représentativité et précision d'un échantillon)*

- Tirage au sort → garantit la représentativité → exactitude de l'estimation
- ↗ Taille de l'échantillon → ↗ précision de l'estimation

# Types d'échantillonnage (1)

- Echantillon empirique : pas déterminé par tirage au sort, fondé sur la commodité => risque de biais. On ne connaît pas la probabilité qu'a une entité d'appartenir à l'échantillon. On ne peut ni définir un intervalle de confiance, ni déterminer la taille d'échantillon.
- Echantillon aléatoire simple : tiré au sort à partir d'une population où chaque individu a la même probabilité d'être tiré. Il faut disposer d'une liste exhaustive de tous les individus de la population (base de sondage). Le tirage au sort peut se faire de différentes manières : grâce à une table de nombres au hasard ou à la fonction de nombres au hasard d'un logiciel.

**On désire tirer au sort 5 animaux parmi une liste de 50 animaux (arbitrairement numérotés 00 à 49) :**

1°) choisir arbitrairement une paire de 2 chiffres (par exemple 13)

2°) on lit la colonne de haut en bas

3°) échantillon = 13, 05, 40, 23, 02

4°) on laisse tomber les valeurs > 49  
ou répétitives

**TABLEAU III.1**

**Table de nombres au hasard**

0	6	3	1	8	2	5	0	1	9	7	9	1	2	5	5	6	7	6	1
9	6	5	9	3	5	8	1	6	1	0	4	2	5	3	1	8	4	2	0
<b>1</b>	<b>3</b>	6	1	4	4	4	2	8	1	0	1	8	0	7	5	2	7	1	6
<b>0</b>	<b>5</b>	5	8	5	3	1	6	1	6	7	1	8	1	0	9	6	9	7	4
<b>5</b>	<b>0</b>	4	2	4	1	7	3	7	6	3	1	4	9	6	6	1	2	9	2
<b>5</b>	<b>4</b>	5	3	3	6	0	1	0	0	3	1	9	8	8	7	6	7	9	0
<b>4</b>	<b>0</b>	5	5	8	4	1	3	2	1	4	6	0	5	8	1	6	2	3	4
<b>2</b>	<b>3</b>	0	4	7	1	7	6	7	2	1	6	0	2	6	5	0	2	4	8
<b>5</b>	<b>7</b>	3	0	2	4	2	1	5	4	2	6	3	6	0	8	2	6	6	0
<b>8</b>	<b>8</b>	4	1	8	2	3	8	7	8	8	7	7	8	0	8	8	6	5	1
<b>8</b>	<b>9</b>	3	0	9	6	7	5	4	6	6	2	0	7	2	9	0	6	2	6
<b>0</b>	<b>2</b>	3	3	8	9	9	9	8	4	2	0	6	0	0	3	7	6	6	1
5	2	7	9	5	2	8	3	0	7	9	0	3	7	4	2	1	6	8	6
0	4	8	2	8	6	2	4	8	8	4	6	9	9	9	9	9	0	0	7
3	7	0	1	8	5	5	6	5	0	6	4	2	8	0	4	9	6	1	7

# Types d'échantillonnage (2)

En pratique, l'échantillon aléatoire simple est peu utilisé :

- il ne peut pas l'être si on ne dispose pas de la base de sondage
- si l'on souhaite réduire les coûts, on s'adresse à d'autres types d'échantillons (en grappe ou à plusieurs degrés)
- si la population est très hétérogène par rapport au problème étudié, les résultats peuvent être imprécis car ils correspondent à une moyenne de situations très différentes

# Types d'échantillonnage (3)

- Echantillon aléatoire systématique : lorsque l'on ne dispose pas de la base de sondage, on peut fixer une règle de choix des sujets à inclure dans l'échantillon. Lorsque le taux de sondage est fixé à  $1/k$ , on tire au sort un nombre  $x$  entre 1 et  $k$  et on retient tous les individus correspondant à ce nombre  $x$  et à la suite  $x+k$ ,  $x+2k$ ,  $x+3k$ ... (exemple: taux de sondage  $1/50$ . Tirage au sort d'un nombre entre 1 et 50 : 23. Choix des individus 23, 73, 123,...)
- Echantillon aléatoire stratifié : obtenu par tirage au sort au sein de strates préalablement définies. (strate: sous-ensemble d'une population plus homogène au regard d'un caractère donné par exemple : tranche d'âge).

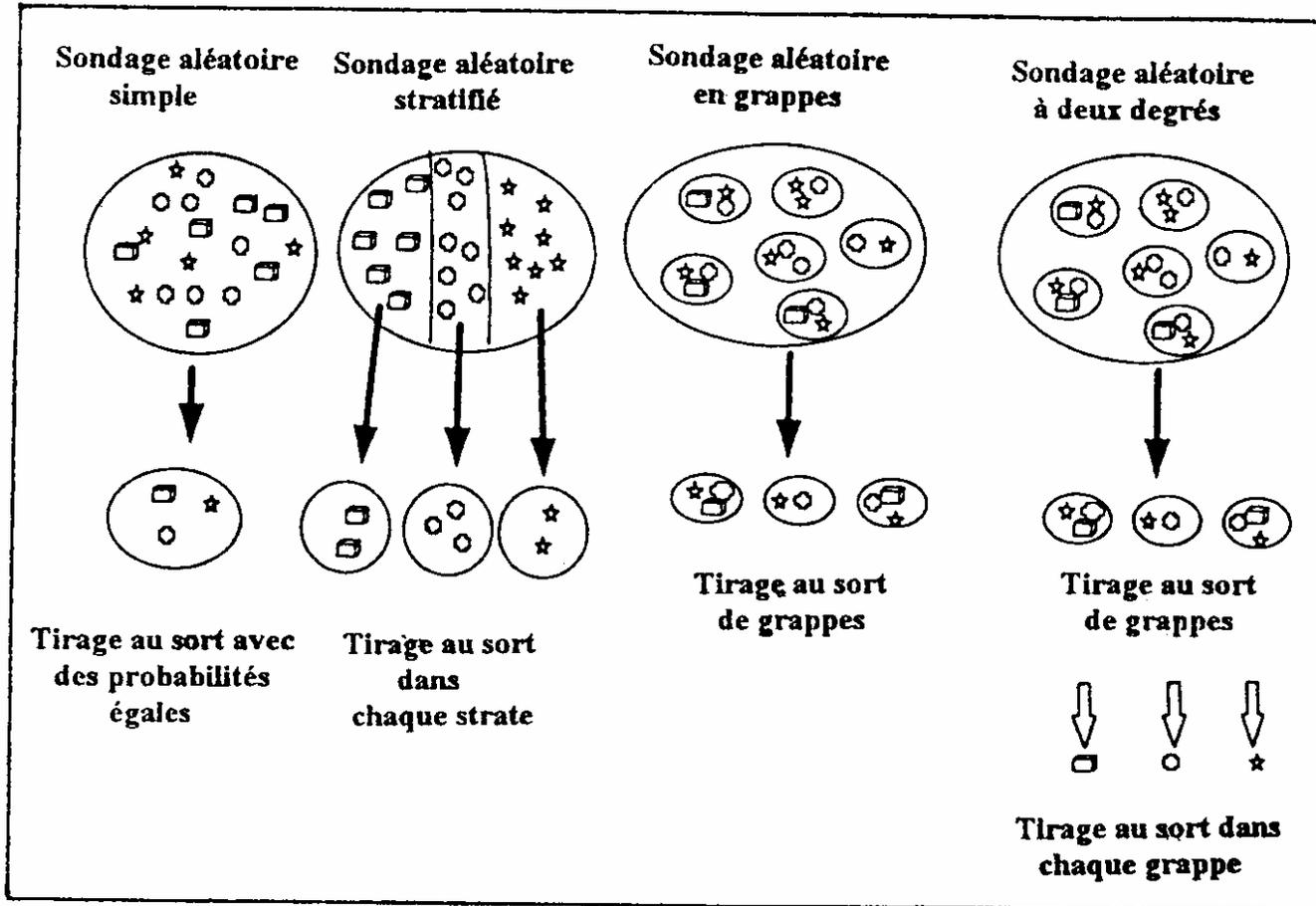
# Types d'échantillonnage (4)

- Echantillon aléatoire en grappe : une population peut souvent être considérée comme un ensemble de groupes d'individus ou grappes. Le meilleur exemple de grappe est le troupeau.
- Echantillon aléatoire à plusieurs degrés : correspond à plusieurs tirages au sort. L'échantillon peut comprendre 3 degrés. Par exemple:
  - 1er degré: tirage au sort des communes
  - 2ème degré : tirage au sort des élevages
  - 3ème degré : tirage au sort des animaux
- Choix d'une méthode : les méthodes ne sont pas exclusives, on peut les combiner.

# Types d'échantillonnage (5)

FIGURE 3.8

Les principaux échantillons aléatoires



# Facteurs conditionnant le choix d'un type d'échantillonnage (6)

- ❑ des objectifs de l'enquête :
  - décrire une maladie dans une population
  - décrire une maladie dans une sous-population
- ❑ du budget disponible