



# Tutorat 2023-2024



FORMATION EN SOINS INFIRMIERS

PREFMS CHU DE TOULOUSE

Rédaction 2022-2023

UEC 5

Santé publique et économie en santé

Epidémiologie

*Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé ni de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne se substitue pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.*

*Rédigé par Sourd Dorian à partir du cours de E.GOMBAULT présenté le 31/01/2023.*

# Epidémiologie

Pour les partiels, il y aura 2 à 3 QCM avec des résultats à interpréter. Il n'y aura pas de calculs à faire à proprement parler. Les QCM seront du même ordre que les exemples présentés dans le cours.

## I. Objectifs

- Connaître les différents types d'enquêtes existant en épidémiologie descriptive, analytique et évaluative, leurs objectifs et leurs indications
- Connaître les grands principes de leur mise en place
- Savoir apprécier les limites de l'information fournie par les principaux types d'enquête (représentativité par rapport à la population cible et en termes de causalité)
- Connaître les principaux biais (sélection, mesure, confusion) et les grands principes permettant de les éviter lors de la mise en place d'une enquête

## II. Définition de l'épidémiologie

### a. Historique

Epi (sur), Demos (peuple) -> phénomène qui concerne l'ensemble d'une population vivant sur un territoire

A l'origine HIPPOCRATE (5ème siècle avant J.C.) : Il étudie l'environnement et les modes de vie. Il définit que l'épidémiologie correspond à tout évènement affectant une communauté humaine (désastres, cataclysmes naturels, guerres).

Les premiers statisticiens-démographes :

- John GRAUNT (1662) : analyse chiffrée des registres des naissances et décès à Londres
- William FARR (1839) : mise en place de registres de mortalité pour l'Angleterre
- John SNOW (1855) : association choléra et réseau de distribution d'eau

Avènement de la microbiologie

A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, un ensemble de chercheur comme HENLE, KOCH ou PASTEUR émergent l'idée qu'un germe cause une maladie. L'épidémiologie sert alors à rechercher les causes des maladies infectieuses.

A la 1<sup>ère</sup> moitié du XX<sup>e</sup> siècle, il y a une volonté de lutter contre les maladies infectieuses avec le progrès de l'hygiène, de la nutrition et avec l'apparition des antibiotiques et vaccins. Mais de nouveaux problèmes de santé émergent avec l'augmentation de l'espérance de vie et l'apparition des maladies chroniques (cancer et maladies cardio-vasculaire)

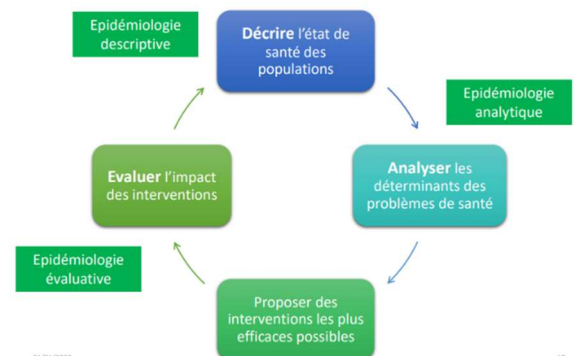
Naissance de l'épidémiologie : 2ème moitié du XXème siècle

- 1948 : étude cas-témoins de DOLL et HILL sur l'association tabac-cancer du poumon
- 1948 : étude de cohorte sur les facteurs de risque cardiovasculaires de FRANKMINGHAM
- 1954 : étude sur l'efficacité du vaccin contre la poliomyélite

### b. L'épidémiologie actuelle

Selon l'OMS, l'épidémiologie est l'étude de la distribution des maladies dans les populations humaines ainsi que des influences qui déterminent cette distribution. Il y a 3 grands axes :

- Épidémiologie descriptive : mesure les phénomènes de santé dans une population
- Épidémiologie analytique : recherche les causes éventuelles de maladie
- Epidémiologie interventionnelle : évaluer l'impact des interventions (médicaments, politiques de santé, outil diagnostic...)



Le cycle de l'épidémiologie lie ces éléments entre eux et se fait en continue sur la population.

### c. Enquêtes épidémiologiques

Les enquêtes observationnelles servent à décrire un état de santé avec les enquêtes descriptives et rechercher un lien entre une exposition et un état de santé (rechercher des facteurs de risque) avec les enquêtes analytiques.

Les enquêtes interventionnelles servent à évaluer l'impact d'une intervention sur un état de santé : ce sont des enquêtes évaluatives

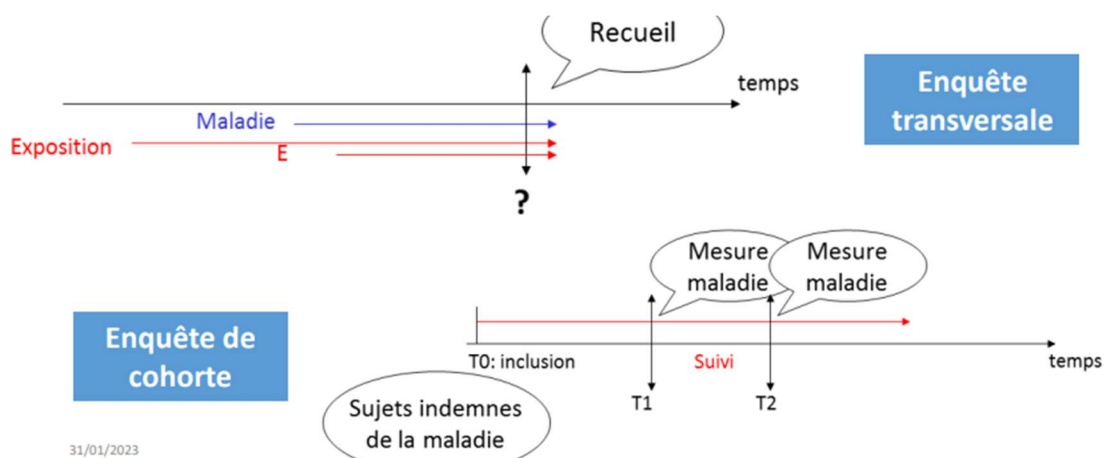
### III. Epidémiologie descriptive

#### a. Objectifs

L'objectif est d'observer / décrire la fréquence et la répartition des problèmes de santé dans les populations. On définit les besoins et priorités de santé publique, on surveille l'état de santé de la population (veille sanitaire) et on formule des hypothèses (répartition des états de santé différente selon l'exposition). Les outils utilisés en épidémiologie descriptive sont les indicateurs de l'état de santé.

#### b. Les enquêtes

Pour décrire un état de santé on peut se baser à un moment donné : les enquêtes transversales (prévalence) ; et sur un intervalle de temps : les enquêtes de cohorte (incidence)



#### 1) Enquêtes transversales

C'est une « photographie instantanée ». On recueille des données à un instant  $t$  et on mesure la fréquence d'un ou plusieurs états de santé. L'indicateur sanitaire mesuré est la prévalence qui est la proportion en % de sujets atteints d'une maladie dans une population à un instant donné.

$$P = m / (m+n)$$

31/01/2023

$p$  : prévalence de la maladie dans la population à l'instant  $t$

$m$  : nombre de malades dans la population à l'instant  $t$

$n$  : nombre de non malades dans la population à l'instant  $t$

Il y a 2 possibilités : être exhaustif (sur la totalité de la population d'intérêt) ou travailler sur des échantillons de la population d'intérêt. Les enquêtes transversales ne permettent pas toujours d'être exhaustif donc on se sert plus souvent d'un échantillon. Néanmoins, lorsque l'on effectue une enquête par échantillonnage, l'échantillon doit être le plus représentatif possible de la population cible.

- Population cible : ensemble des sujets visés par l'étude
- Population source : ensemble des sujets à partir desquels on constitue l'échantillon
- Echantillon : ensemble des sujets (tirés au sort) et réellement étudiés

Les avantages de ces enquêtes est qu'elles sont rapide, peu coûteuses et le fait qu'elles génèrent hypothèses.

Les inconvénients sont qu'il n'y a pas de mesure dynamique (incidence) et il y a des biais de temporalité (si mesure d'exposition)

#### Recueil de données :

On utilise de critères diagnostiques standardisés et validés.

L'évaluation de l'état de santé peut se faire au moment de l'enquête : Souffrez-vous d'insuffisance coronaire ? Fumez-vous ? Etc.

L'évaluation de l'état de santé peut aussi être rétrospective : Avez-vous présenté un infarctus au cours des 5 dernières années ? Si vous ne fumez pas actuellement, avez-vous fumé dans le passé ? Depuis quand fumez-vous ? Quelle a été votre consommation tabagique moyenne ?

#### Analyser et interpréter les données :

Pour analyser et interpréter, il faut estimer la fréquence d'une variable qualitative (maladie, exposition) ou faire la moyenne d'une variable quantitative.

$$P \pm 1,96 \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

Si l'enquête a été réalisée sur un échantillon, le résultat doit s'accompagner d'un intervalle de confiance définissant la précision de l'estimation.

Exemple :  $P=10$  ;  $IC_{95} = [8-12]$

- P : prévalence
- N : Nombre de sujets dans l'échantillon

Si on faisait sur 100 échantillons, on a 95% de chance de tomber entre l'intervalle 8 et 12. Plus l'intervalle de confiance est resserré autour de la fréquence ou de la moyenne, plus l'estimation est précise sur l'échantillon. Plus il est large, moins les données sont précises sur l'échantillon et donc moins elles sont fiables. *Exemples diapo sur l'asthme des enfants et des enquêtes de prévalence d'infections nosocomiales par Santé Publique France.*

#### 2) Enquêtes de cohorte

Une cohorte est un groupe de sujets partageant une caractéristique commune et suivi dans le temps (longitudinal). Elles sont généralement prospectives. L'indicateur est l'incidence d'un ou plusieurs états de santé et c'est une approche dynamique de l'état de santé (l'incidence se calcul sur un intervalle de temps)

L'incidence est la vitesse moyenne de production de nouveaux cas d'une maladie dans une population pendant un intervalle de temps  $[t ; t+\Delta t]$ .

$$I = \frac{\text{Nombre de nouveaux cas sur } \Delta t}{\text{Nombre de sujets à risque sur } \Delta t}$$

Exemple :

Objectifs : décrire la santé, les facteurs de risque de la population adulte et notamment les parcours de prévention et de soins. L'échantillon est censé être représentatif de la population affiliée au Régime général de la Sécurité sociale, de 18-69 ans. L'effectif est de 200 000 personnes.

L'inclusion et suivi se fait dans des centres d'exams de santé, dans 17 départements ; inclusion graduelle sur 5 ans Les personnes ont un questionnaire annuel de suivi ( $t=1$  an). Il y a un appariement aux bases médico-administratives nationales (avec l'assurance maladie pour savoir la consommation de soin). L'examen se fait tous les 5 ans

Elles sont plus coûteuses et on met plus de temps à recueillir l'information. Elles ne donnent en revanche pas les mêmes résultats.

#### IV. **Epidémiologie analytique/étiologique**

##### a. Objectif

L'objectif est de rechercher les causes possibles d'un problème de santé en analysant, mettant en évidence les relations entre des facteurs de risque ou déterminants (exposition) et la survenue de maladie. Pour se faire, on compare des exposés et des non-exposés : les enquête exposé - non exposés ; ou on compare des malades et des non-malades : les enquête cas-témoins

##### b. Les enquêtes

###### 1) Les enquêtes exposés/non-exposés

Elles se basent sur la comparaison des incidences de la maladie entre des sujets exposés à un facteur et des sujets non exposés. Le recueil des données généralement prospectif



« Vous n'aurez pas à savoir les formules par cœur »

- M : niveau de maladie du sujet
- E : niveau d'exposition du sujet
- I : incidence

	M +	M -
E +	a	b
E -	c	d

Risque chez les personnes exposés :  $I_{\text{exposé}} = \frac{a}{a+b}$

Risque chez les non-exposés :  $I_{\text{non exposé}} = \frac{c}{c+d}$

Différence de risque :  $DR = I_{\text{exposé}} - I_{\text{non exposé}}$

Risque relatif :  $RR = \frac{I_{\text{exposé}}}{I_{\text{non exposé}}}$

RR varie entre 0 et l'infini :

- Si  $RR = 1$  : il n'y a pas d'association entre Exposition et Maladie
- Si  $RR > 1$  : Risque de Maladie plus grand chez les exposés que les non-exposés
- Si  $RR < 1$  : Risque de Maladie plus faible chez les exposés que les non-exposés

L'incidence se traduit par le risque de développer la maladie. On calcul ce risque dans les deux groupes et on dit risque « relatif » car on fait une comparaison dans les deux groupes pour observer les différences de risque de développer la maladie.

Les avantages sont que ces enquêtes sont bien adaptées pour étudier les risques (incidence), la possibilité d'étudier des expositions rares, la possibilité d'étudier plusieurs maladies et la séquence exposition-maladie.

Les inconvénients sont que les suivis sont longs et le risque est de perdre de vue les sujets. Elles ne sont pas adaptées pour étudier les maladies rares et qu'on ne peut pas étudier plusieurs expositions. Le coût est élevé et pour l'étude de certaines expositions elles se font sur une longue période de latence (l'apparition du cancer par exemple se fait sur un temps long). Il peut y avoir certains problèmes éthiques.

Exemple : exercice type examen

On s'intéresse à la relation entre consommation de tabac et survenue de cancer du poumon. On recrute 1200 hommes de 55-60 ans, 600 fumeurs et 600 non-fumeurs, avec radio de thorax normale. Après 10 ans de suivi, on observe 12

cas de cancer du poumon chez les fumeurs et 2 cas chez les non-fumeurs. On considère qu'il n'y a pas de perdu de vue.

Tabagisme	Cas de cancer	Non malades
Fumeurs	12	558
Non-fumeurs	2	598

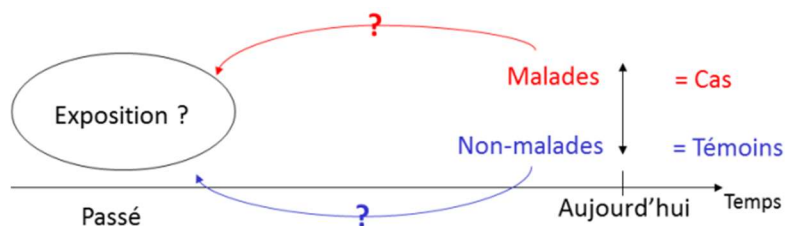
Calculer une estimation du risque relatif à 10 ans revient à calculer les incidences des sujets non-exposés et exposé au risque « tabac »

$$RR = \frac{I_{\text{exposé}}}{I_{\text{non exposés}}} = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}} = \frac{\frac{12}{600}}{\frac{2}{600}} = 6$$

On a donc 6 fois plus de chance d'avoir un cancer du poumon si on a été exposé au risque « tabac », soit : 6 fois plus de chance d'avoir un cancer de poumon si on fume.

2) Les enquêtes cas-témoins

Elles consistent en la comparaison de la fréquence d'exposition à un facteur entre des sujets malades (cas) et des sujets non malades (témoins). On fait un recueil de données rétrospectif et le choix des témoins doit être représentatif de la population dont sont issus les cas. On fait un appariement des témoins sur les cas (même âge que les malades, mêmes modes de vie, mêmes problèmes de santé...)



- M : niveau de maladie du sujet
- E : niveau d'exposition du sujet
- Fréquence d'exposition chez les cas :  $Fm = \frac{a}{a+c}$
- Fréquence d'exposition chez les témoins :  $Fnm = \frac{b}{b+d}$
- Cote d'exposition chez les cas =  $a/c$
- Cote d'exposition chez les témoins =  $b/d$
- Odds ratio  $OR = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{ad}{bc}$

	M +	M -
E +	a	b
E -	c	d

L'Odds ratio varie entre 0 et l'infini :

- Si  $OR = 1$  : il n'y a pas d'association entre Exposition et Maladie
- Si  $OR > 1$  : E est associé à une augmentation du risque de M
- Si  $OR < 1$  : E est associé à une diminution du risque de M

L'interprétation est la même que les enquêtes exposé/non-exposés. L'odds ratio peut aussi être estimé dans les enquêtes exposés/non-exposés et dans les enquêtes cas-témoins. Le risque relatif ne peut être estimé que dans les enquêtes exposés/non-exposés. L'odds ratio s'interprète comme le risque relatif. Dans la plupart des situations,  $OR \approx RR$ .

Les avantages sont que ces enquêtes sont bien adaptées pour étudier les maladies rares et plusieurs facteurs de risque. Le coût est faible, elles sont rapides d'exécution et l'échantillon est de taille modérée.

Les inconvénients sont qu'elles ne sont pas adaptées pour étudier les expositions rares, plusieurs maladies et on ne peut pas être sûr sur la séquence temporelle exposition-maladie (on ne peut pas être sûr qu'ils soient déjà malade avant d'avoir été exposé). On ne peut pas calculer le taux d'incidence et il y a un biais de mémorisation et de sélection. L'odds ratio est biaisé si la prévalence est élevée.

Exemple :

Le samedi 20 février 2010, 18 personnes présentent des douleurs abdominales, nausées et vomissements. Toutes ont participé au buffet dans les loges du stade au cours du match de rugby Montpellier-Bayonne. Une alerte est lancée (suspicion de TIAC). Les cas sont toutes les personnes ayant participé au buffet et ayant présenté au moins un signe digestif. L'effectif de la population n = 94.

Exposition	Cas	Témoins
Huître +	62	29
Huître -	32	81

Les témoins sont toutes les personnes ayant participé au buffet et n'ayant pas présenté de signe digestif dans les 48 heures suivant. L'effectif est de n = 110

On envoie un questionnaire d'exposition au traiteur qui donne la liste des aliments proposés (24 aliments). 62 cas sont relevés et 29

témoins ont mangé des huîtres.

On calcul l'Odd Ratio pour les huîtres :  $OR = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{\frac{62}{32}}{\frac{29}{81}} = 5,41$

$OR > 1$  donc l'exposition est associée à une augmentation du risque de maladie. Dans l'exemple donné dans le cours, il y a d'autres  $OR > 1$ , mais c'est les huîtres qui ont le plus grand odds ratio.

## V. Epidémiologie évaluative/interventionnelle

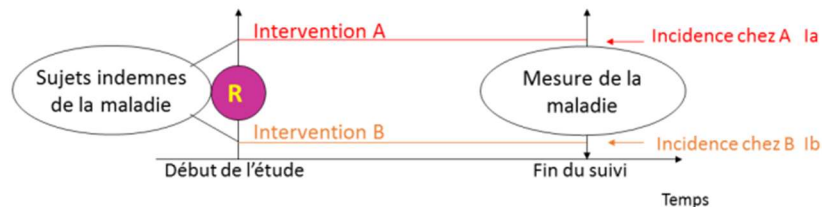
### a. Objectifs

Le premier objectif est d'améliorer l'état de santé des populations en proposant des interventions puis en évaluant l'impact de ces interventions.

On évalue aussi l'impact d'une intervention (préventive ou curative) comme l'administration d'un médicament, la stratégie de prise en charge, la mesure de prévention, une campagne de dépistage ... Pour cela on se sert d'études expérimentales et d'études quasi-expérimentales : ici/ailleurs, avant/après.

### b. Essai randomisé contrôlé en double aveugle

Ce sont des essais expérimentaux. Pour les réaliser, on sélectionne des sujets, on randomise l'intervention et on suit en insu (si possible) pour enfin mesurer l'incidence de la maladie.



#### 1) Pourquoi comparer ?

Il peut y avoir des effets du médicament ou un facteur confondant :

- Effet placebo
  - o Conditionnement, auto et hétérosuggestion
- Evolution spontanément résolutive
- Régression à la moyenne
  - o Phénomène purement statistique
  - o Lié à une grande variabilité intra-individuelle et aux erreurs de mesure

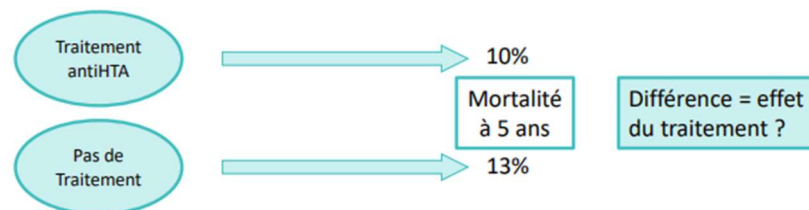
Il est nécessaire de comparer pour s'affranchir de l'évolution spontanément positive.

#### 2) Pourquoi randomiser ?

La randomisation est une allocation aléatoire de l'intervention. On répartit des sujets dans chaque groupe par tirage au sort. C'est indispensable pour assurer la comparabilité des deux groupes. Les groupes doivent être comparables en tout point, sauf pour l'attribution du traitement/de l'intervention.

Si les 2 groupes ne sont pas composés de sujets ayant les mêmes caractéristiques, la différence observée peut être le reflet d'un autre facteur que l'exposition au médicament.

Exemple : Surmortalité observée dans le groupe traité liée à un stade de la maladie plus avancé plutôt qu'à un effet délétère du médicament



Un biais de confusion survient lorsque la comparabilité des 2 groupes n'est pas respectée : on ne peut alors isoler l'effet propre de l'intervention.

#### 3) Pourquoi en aveugle (=en insu) ?

Les 2 groupes doivent être suivis et évalués de la même façon pour éviter certains biais. La méthode qui permet de l'assurer est double aveugle/insu (lorsqu'il est possible). Ceci est indispensable pour maintenir la comparabilité des groupes.

Double insu (=aveugle) :

- Ni l'investigateur, ni le patient n'a connaissance du groupe dans lequel se trouve le patient
- Evaluation du critère de jugement en aveugle minimise le risque de biais de mesure

Simple insu :

- Seul l'investigateur ou seul le patient connaît le groupe de randomisation

Ouvert lorsque l'insu est impossible :

- Le groupe auquel appartient le sujet est connu de tous
  - o Chirurgie vs traitement médicamenteux
  - o Traitement aux effets indésirables caractéristiques

Les avantages sont

- Comparaison : s'affranchir de l'évolution spontanée de la maladie
- Randomisation : groupes comparables
- Double aveugle : maintenir la comparabilité des groupes
- Contrôle complet du protocole de l'intervention et de son déroulement Interprétation des résultats de manière causale

Les inconvénients sont :

- Difficultés à reproduire la situation réelle
- Intervention au niveau collectif (impossibilité de tirage au sort individuel)
- Processus long : décalage entre évaluation et action
- Pas toujours faisable

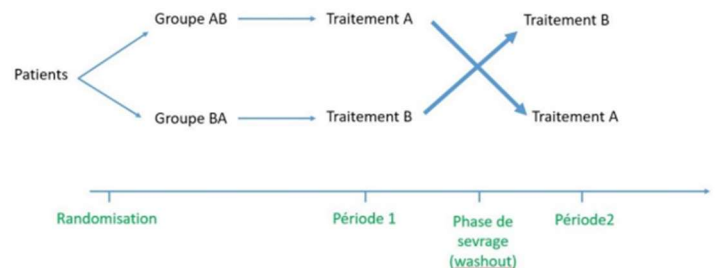
c. Autres essais cliniques

Essai de phase III

- Essai randomisé contrôlé en double aveugle de grande taille pour évaluer l'efficacité du candidat médicament

Autres essais

- Essai de phase I
  - o Essai non comparatif ayant pour objectif d'évaluer la sécurité d'un candidat médicament
  - o Chez le volontaire sain (sauf en cancérologie)
- Essai de phase II
  - o Essai ayant pour objectif d'évaluer les effets du candidat médicament sur un petit groupe d'individus, et la meilleure dose à évaluer
  - o Chez le sujet malade
- Essai en cross-over



d. Enquête quasi-expérimentales ici-ailleurs

Elles se basent sur la comparaison simultanée de populations géographiquement distinctes dont l'une reçoit l'intervention et l'autre non, sans tirage au sort. Il y a une difficulté d'interprétation car il y a la possibilité d'une différence initiale entre les populations comparées quant aux niveaux de risque et il y a un appariement, ajustement sur les facteurs de confusion.

Il faut mettre en place des précautions dans le choix du groupe sans intervention en respectant des niveaux de risque initiaux identiques et une utilisation des moyens de prévention et de traitement en dehors de l'intervention identiques.

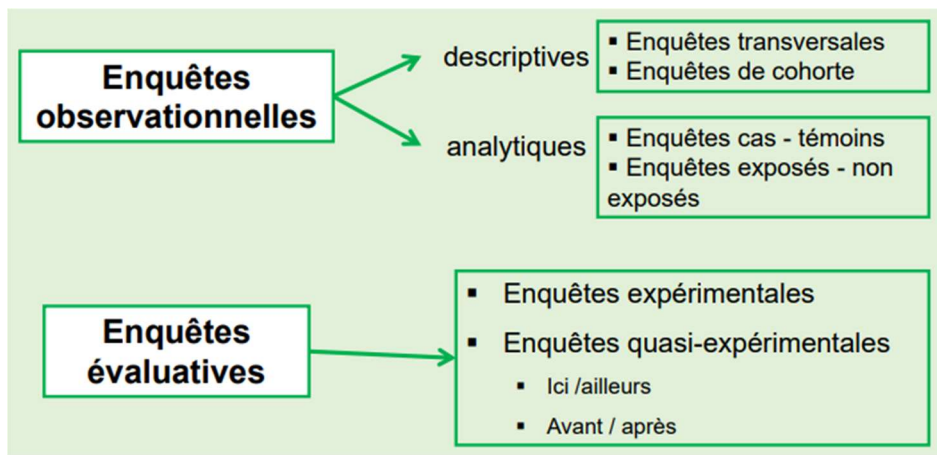
*Exemple sur le cours*

e. Enquête quasi-expérimentales avant-après

La comparaison des sujets se fait avant et après l'intervention. La situation avant fait office de référence. Il y a des difficultés d'interprétation à cause de l'évolution « spontanée », du phénomène statistique : régression vers la moyenne et d'autres événements concomitants de l'intervention. Elles sont rarement suffisantes pour établir définitivement l'efficacité de l'intervention. *Exemple sur le cours*



VI. Synthèse des schémas d'étude



VII. Interprétation des études : causalité, précision et validité

a. Causalité en épidémiologie

L'association n'est pas la causalité. Il y a cependant des critères favorisant la causalité :

- Stabilité de l'association : autres études similaires avec résultats concordants
- Force de l'association : RR éloigné de 1
- Relation temporelle : l'exposition précède la maladie
- Relation dose-effet : le RR est d'autant plus grand que l'exposition est élevée
- Cohérence physiopathologique : avec les connaissances scientifiques actuelles
- Réversibilité

b. Niveau de preuve et grade HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<b>A</b> <b>Preuve scientifique établie</b>	Niveau 1 Essais comparatifs randomisés de forte puissance Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés Analyse de décision fondée sur des études bien menées
<b>B</b> <b>Présomption scientifique</b>	Niveau 2 Essais comparatifs randomisés de faible puissance Etudes comparatives non randomisées bien menées Etudes exposés-non exposés
<b>C</b> <b>Faible niveau de preuve scientifique</b>	Niveau 3 Etudes cas-témoin
	Niveau 4 Etudes comparatives comportant des biais importants Etudes rétrospectives Séries de cas Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale de cohorte)

### c. Précision et validité d'une étude

#### Précision

- Liée à l'erreur aléatoire (fluctuation d'échantillonnage), taille de l'échantillon
- Estimation précise si faible erreur aléatoire
- Intervalles de confiance

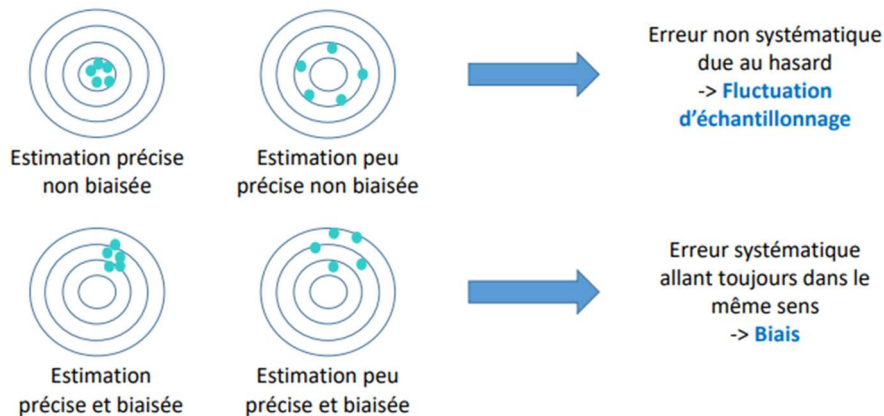
#### Validité interne

- Absence de biais (ou erreur systématique) sur le paramètre estimé

#### Validité externe

- Représentativité et potentiel d'extrapolation des résultats

### d. Fluctuation d'échantillonnage vs biais



### e. Les biais

Biais : écart entre les résultats d'une enquête et la réalité. Il n'est pas dû au hasard et est en lien avec une méthodologie d'enquête inadaptée.

Erreur systématique  $\neq$  erreur aléatoire

Dans les enquêtes descriptives il y a le biais de sur ou sous-estimation du paramètre étudié : l'erreur dans l'estimation d'une fréquence ou l'erreur dans l'estimation d'une moyenne.

Dans une enquête analytique c'est l'erreur d'interprétation : erreur dans l'estimation d'un risque relatif, d'un odds ratio.

3 types de biais :

- Biais de sélection : dus à la sélection de la population
- Biais de mesure/classement/information : dus aux méthodes de mesure employées
- Biais de confusion : dus à l'interférence de différents facteurs avec l'exposition et la maladie étudiées

#### 1) Biais de sélection

Les sujets observés ne constituent pas un échantillon représentatif de la population cible. Ces biais surviennent lorsque l'on travaille sur un échantillon

Enquête sur échantillon :

- Avantages : Plus rapide, moins cher et plus facilement réalisable qu'une enquête exhaustive sur la population cible
- Inconvénients : Incertitude de l'extrapolation à la population cible des observations faites sur l'échantillon

Exemple : Pour les enquêtes analytiques

- Non réponse : omissions plus fréquentes chez les cas exposés ou les témoins non-exposés
- Perdus de vue : plus fréquents chez les exposés malades ou les nonexposés sains
- Admission : cas exposés plus à même d'être sélectionnés que les témoins

- Surveillance : exposés plus facilement détectés
- Survie sélective : inclusion de cas survivants moins exposés que les cas décédés

Pour minimiser les biais de sélection, il faut :

- Définir la population cible
- Choix judicieux de la population source
- Tirage au sort des participants
- Ne pas accepter les « candidatures spontanées »
- Dans la mesure du possible
  - o Minimiser les refus
  - o Minimiser les perdus de vue

## 2) Biais de mesure

Erreurs dans la mesure des phénomènes étudiés (mesure de l'exposition ou mesure de la maladie) :

- Classement de malades parmi les non-malades et inversement
- Classement d'exposés parmi les non-exposés et inversement

Conséquences

- Enquête descriptive : estimation erronée de la fréquence de la maladie
- Enquête analytique : estimation erronée du RR ou de l'OR

Origine du biais de mesure :

La première origine est la mauvaise qualité de la méthode de mesure :

- Méthodes de mesure non fiables, imprécises
- Critères de diagnostic imprécis, subjectifs

Pour minimiser les biais liés à la mauvaise qualité de la mesure il faut :

- Méthodes de mesure exactes et reproductibles
- Critères de diagnostic validés

La seconde origine est la subjectivité de l'enquêteur. L'enquêteur interroge ou examine différemment les sujets selon leur statut de cas ou de témoin, d'exposé ou de non exposé

Pour minimiser les biais de subjectivité de l'enquêteur il faut

- Nécessité d'un aveugle de l'enquêteur
- Utiliser des questionnaires standardisés
- Former les enquêteurs
- Etudier la variabilité entre enquêteurs

Le troisième biais est le biais de mémorisation. Un cas peut se souvenir plus facilement d'une exposition qu'un témoin OU il peut avoir tendance à minimiser une exposition (s'il se sent « responsable » de son état de santé)

- Sous-déclaration de la consommation d'alcool des sujets alcooliques
- Sous-déclaration des apports caloriques des sujets obèses

Pour minimiser les biais de mémorisation il faut :

- Travailler sur des questionnaires minimisant les biais de mémorisation
- Eviter les variables subjectives
- Utiliser des termes précis
- Utiliser des variables se recoupant
- Utiliser des sources multiples recoupant les informations
- Utiliser des questionnaires
- Utiliser le dossier médical
- Préférer les recueils prospectifs aux recueils rétrospectifs

### 3) Biais de confusion

La relation entre l'exposition et la maladie est modifiée par la présence du facteur de confusion. Un facteur de confusion est lié à la fois à l'exposition et à la maladie

Exemple :

Une association entre alcool et cancer du poumon a toutes les chances d'être due au fait que :

- Les personnes qui boivent ont plus tendance à fumer que les personnes qui ne boivent pas
- Les fumeurs sont plus à risque de développer un cancer du poumon

Tabac = facteur de confusion

Prise en compte des facteurs de confusion :

Premièrement, on le fait à priori (au moment de l'élaboration du protocole)

Stratification de l'analyse sur le facteur de confusion :

- Analyse chez les fumeurs : RR chez les fumeurs
- Analyse chez les non-fumeurs : RR chez les non-fumeurs
  - o Suppression de l'effet du tabagisme

Appariement sur le facteur de confusion :

Enquête cas – témoins appariée sur le tabagisme :

- A chaque inclusion d'un cas fumeur, recrutement d'un témoin fumeur ; à chaque inclusion d'un cas non-fumeur, recrutement d'un témoin non-fumeur
  - o Proportion identique de fumeurs parmi cas et témoins
  - o Suppression de l'effet du tabagisme

Deuxièmement, on le fait à postériori (au moment de l'analyse des données) :

Ajustement sur le facteur de confusion :

Grâce à un modèle mathématique, calcul d'un RR (ou d'un OR) corrigé sur l'effet du facteur de confusion (prenant en compte l'effet du facteur de confusion)

Un facteur de confusion F est un facteur modifiant la relation existante entre un facteur d'exposition E et une maladie M

### 4) Résumé

$$\mathbf{RR \text{ ou } OR_{\text{ajusté}} \neq RR \text{ ou } OR_{\text{brut}}}$$

Biais de sélection : Prise en compte a priori (tirage au sort, choix judicieux de la population source)

Biais de mesure : Prise en compte a priori (méthodes de mesure standardisées, validées, travail en aveugle)

Biais de confusion : Prise en compte a priori (stratification, appariement) Prise en compte a posteriori (ajustement)