

Statistiques inférentielles et épidémiologie analytique : mesure des risques et puissance en épidémiologie

Objectifs pédagogiques



- ❑ 1. Savoir définir les termes suivants : Epidémiologie analytique, hypothèse, inférence statistique, Risque relatif, facteurs de risque, intervalle de confiance du risque relatif
- ❑ 2. Savoir décrire les différents types d'enquêtes analytiques
- ❑ 3. Expliquer les inconvénients des enquêtes d'observation (citer les trois grands types de biais)
- ❑ 4. Définir le principe des enquêtes de cohortes
- ❑ 5. Savoir comment calculer un risque relatif
- ❑ 6. Définir le principe des enquêtes cas-témoins
- ❑ 7. Savoir comment calculer un Odds-Ratio et citer ses conditions d'utilisation
- ❑ 8. Citer les avantages et les inconvénients des enquêtes de cohortes et des enquêtes cas-témoins
- ❑ 9. Expliquer le principe de puissance en épidémiologie
- ❑ 10. Citer les critères de jugement de causalité en épidémiologie



Epidémiologie



- Etude de la fréquence des pathologies

- Plus généralement :
 - Etude de la distribution des états de santé
 - +
 - Etude de leurs déterminants





Epidémiologie descriptive

- Description de la distribution spatiale ou temporelle des états de santé dans les populations humaines
 - mesure de prévalence et d'incidence

- Répond aux questions :
 - “Qui” ? (hommes ?, femmes ?, ouvriers ?, cadres ?,...)
 - “Quand” ? (depuis longtemps ?, récemment ?, ...)
 - “Où” ? (zone urbaine ?, campagne ?, ...)

- Permet de générer des hypothèses



Epidémiologie descriptive

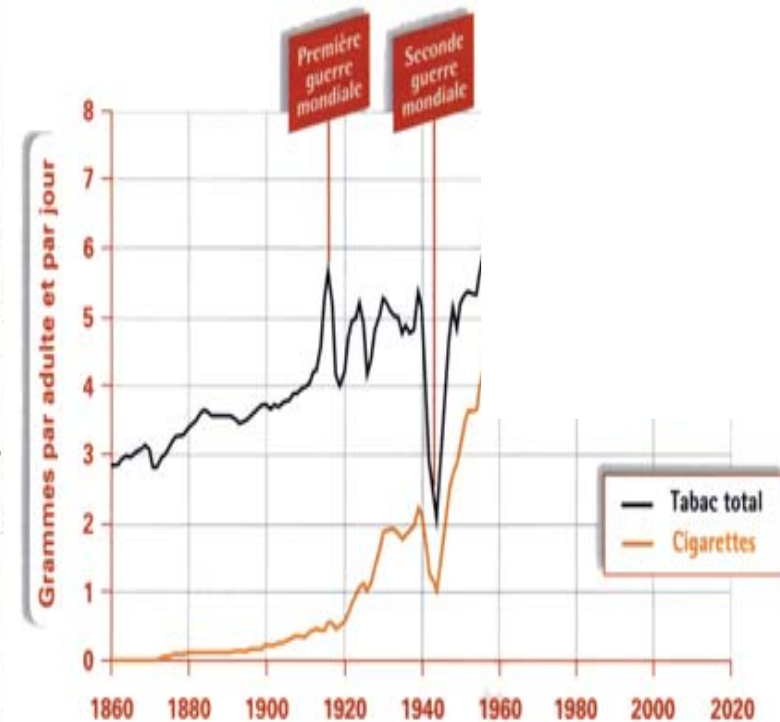
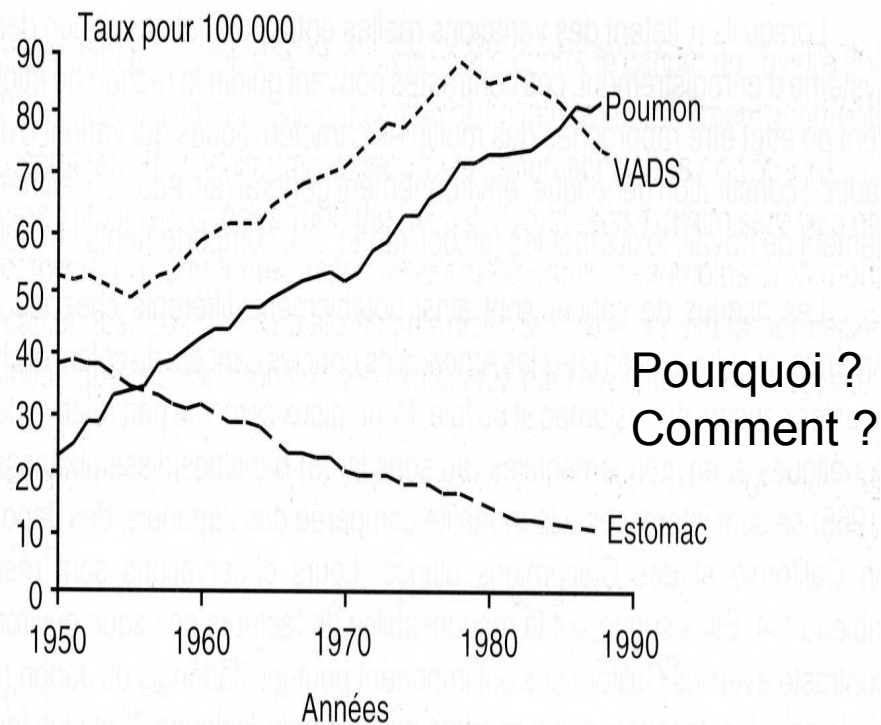


Figure 1-3 Variations de la mortalité masculine par cancer de l'estomac, du poumon et des voies aérodigestives supérieures (VADS) en France de 1950 à 1989. (Hill et al. 1992)

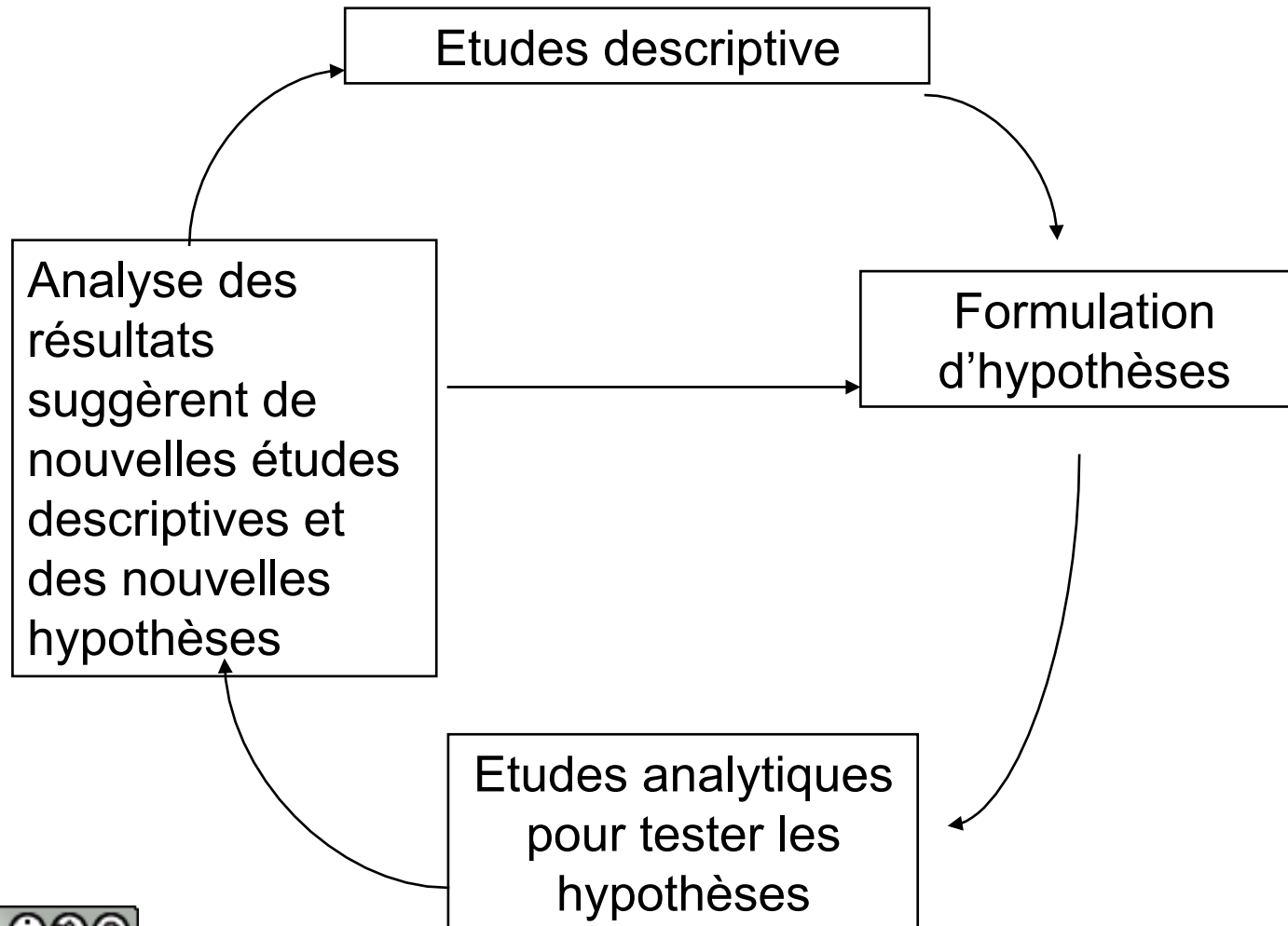
Epidémiologie analytique



- Epidémiologie analytique ou étiologique ou explicative
- A pour but de rechercher les causes
- Identification, quantification, et interprétation du lien de cause à effet entre une exposition (facteur de risque) et un état de santé (maladie) → mesures d'association
- Répond à la question “Comment ?” (“Pourquoi?”)
- Permet de tester des hypothèses



En résumé :



Quelques définitions importantes à connaître



- Hypothèse
- Inférence en statistique
- Risque, Risque Relatif, Facteurs de risque



Hypothèse



- l'hypothèse prédit une relation entre deux variables
- l'hypothèse prolonge une problématique de recherche
- l'hypothèse est l'élément de base de toute recherche : il est donc très important qu'elle soit claire, précise et courte
- l'hypothèse est toujours rédigée avant d'exécuter l'expérience puisque cette dernière est faite dans le but de vérifier l'hypothèse



Hypothèse : exemple

Thème

Cancer

Problème de recherche

On observe une augmentation de la mortalité par cancer du poumon. Parallèlement le nombre de fumeurs augmente.

Question de recherche

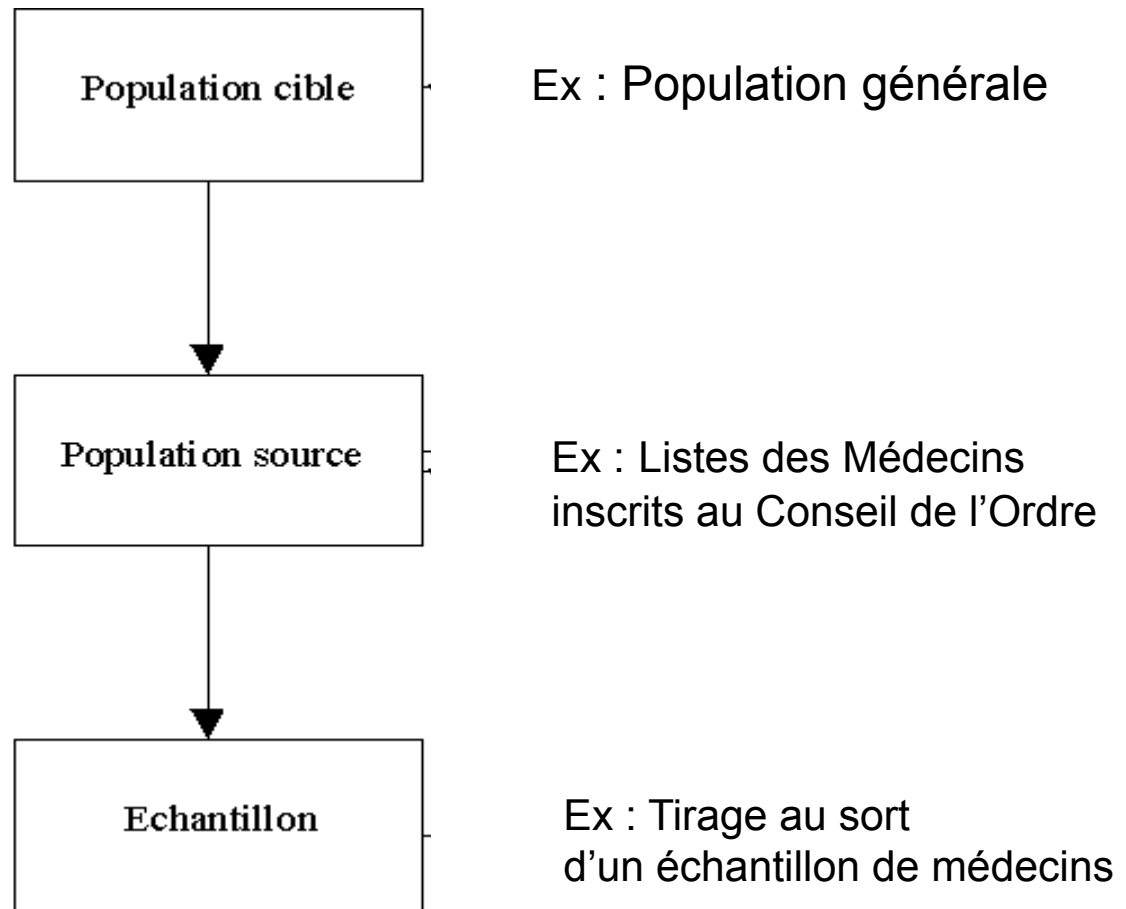
Le tabac augmente-t-il le risque de cancer du poumon ?

Hypothèse de recherche

Le tabac augmente le risque de cancer du poumon



Principe général de l'inférence en statistique.



Échantillon



- La manière dont un échantillon a été constitué doit toujours pouvoir être décrite.

- Ainsi, le nombre d'individus et certaines de leurs caractéristiques sont à préciser pour justifier de la représentativité de l'échantillon

- C'est sur l'échantillon constitué que sont réalisés les tests d'hypothèses.
 - ▣ On tirera des conclusions sur une population à partir des données d'un échantillon.
 - ▣ Ce raisonnement est appelé inférence statistique



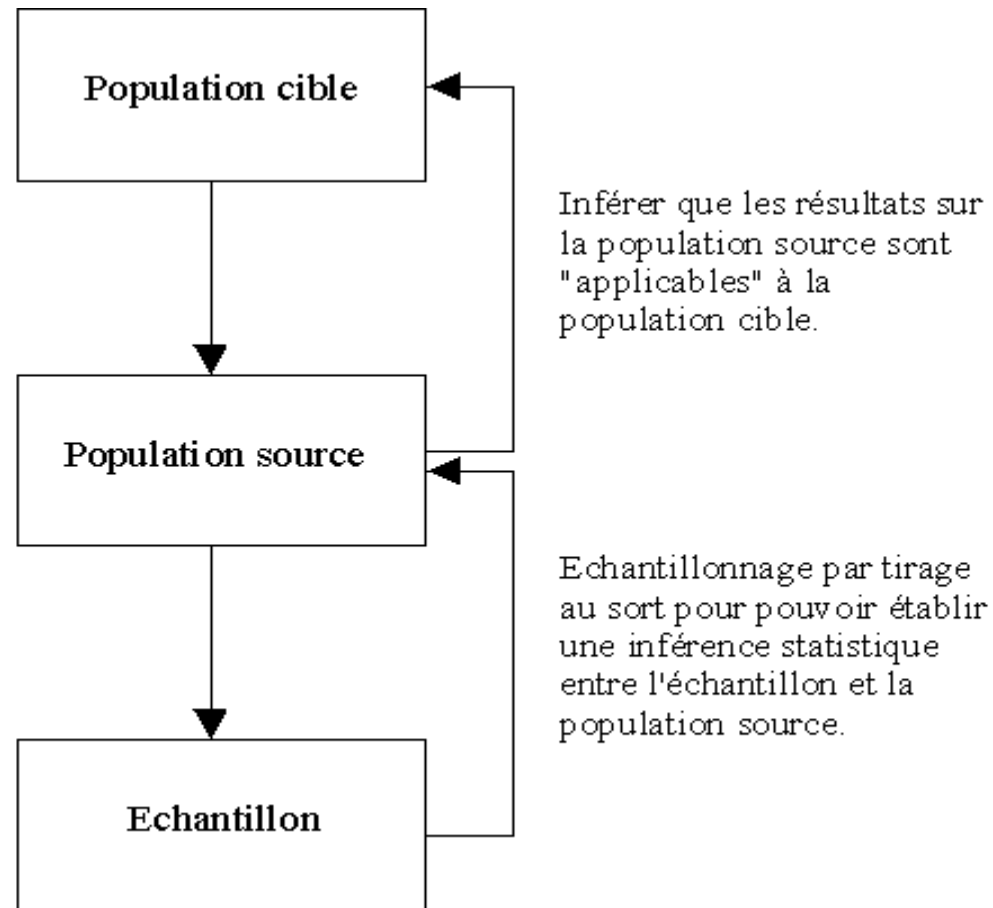


Inférence en statistique

- Fait l'hypothèse que sous certaines conditions, un résultat obtenu à partir d'un échantillon représentatif d'une population source est généralisable à cette population.
- Ainsi, il est possible d'estimer la vraie valeur inconnue d'un paramètre d'une population à partir d'un échantillon



Principe général de l'inférence en statistique.





Risque, Risque Relatif, Facteurs de Risque

- Risque : probabilité d'être atteint d'une maladie
- Risque Relatif (RR) : risque d'être malade quand on est exposé au facteur étudié, par rapport au risque d'être malade quand on n'est pas exposé à ce facteur
- Facteurs de risque : tous facteurs influant de façon péjorative ou favorable sur la survenue ou sur l'évolution d'un problème de santé





Risque Relatif

Risque Relatif (RR) = rapport entre :

□ L'incidence de la maladie chez les sujets exposés

□ et l'incidence de la maladie chez les non-exposés

□ Ex: $RR = \frac{\text{Incidence du cancer du poumon chez les fumeurs}}{\text{Incidence du cancer du poumon chez les non-fumeurs}}$

□ La valeur du risque relatif permet d'évaluer la force de l'association





Interprétation du Risque Relatif

- Si le facteur étudié ne joue pas un rôle causal, il ne doit pas exister de différence d'incidence entre les sujets exposés et les non exposés → Dans ce cas, le RR doit être égal à 1.
- Si le $RR > 1$, cela signifie que la présence du facteur entraîne une augmentation de la probabilité d'apparition de la maladie.
- Un risque relatif de 3 ($RR=3$) signifie que les sujets exposés au facteur de risque ont une probabilité 3 fois plus élevée d'avoir la maladie que les non-exposés.





Intervalle de confiance du Risque Relatif

- Dans la mesure où les enquêtes analytiques sont réalisées à partir d'échantillons théoriquement représentatifs des populations concernées, on comparera non pas l'incidence véritable dans les groupes mais une estimation de cette incidence.
- Aussi, l'analyse peut-elle être complétée par des méthodes comme l'estimation des limites de confiance.
- L'intervalle de confiance à 95 % est l'intervalle dans lequel la vraie valeur du paramètre étudié à 95% de chance de se trouver.
 - ▣ Par exemple, : $RR = 5,2$; $IC-95\% [2,5-8,3]$.



- La notion d'IC repose sur l'idée suivante: si la même étude était réalisée sur un échantillon différent de patients, les résultats ne seraient pas identiques, mais seraient eux aussi proches du résultat véritable, qui reste inconnu.

L'IC fournit la fourchette de valeurs à l'intérieur de laquelle "nous sommes certains à 95% de trouver la valeur étudiée pour la population considérée".

L'IC donne une mesure de la précision des résultats d'une étude pour pouvoir les extrapoler à tous les patients du même type (en théorie la valeur exacte est contenue dans 95% de la fourchette).



Intervalle de confiance du Risque Relatif

- Si l'intervalle de confiance contient la valeur 1, l'association entre l'exposition et la maladie est dite "non significative", ce qui veut dire que la valeur de « p » est supérieure à 5 %.
 - Par exemple, : $RR = 1,5$; IC-95% [0,5-5,3].

- *A contrario* , lorsque la borne (inférieure ou supérieure, selon les situations) est éloignée de la valeur 1, l'association entre l'exposition et la maladie est dite "significative", avec $p < 0.05$.
 - Par exemple, : $RR = 5,2$; IC-95% [2,5-8,3].

- La largeur de l'intervalle de confiance représente la «*précision*» de l'estimation du risque relatif.





EXEMPLES DE RISQUES RELATIFS

FACTEUR DE RISQUE	PATHOLOGIE	RR (ordre de grandeur)
Café	Cancer de la vessie	1.5
Contraceptifs oraux	Mortalité cardio-vasculaire	4
Amiante	Cancer du poumon	5
Tabac	Cancer du poumon	10
Chlorure de vinyl	Angiosarcome du foie	> 100





En résumé

- Les études analytiques permettent de tester des hypothèses (ex : *le tabac augmente le risque de développer un cancer du poumon*)
- Elles cherchent à mettre en évidence la relation qui existe entre l'exposition à un facteur de risque et la survenue d'une maladie
- d'une manière générale, entre une cause et un effet





En résumé (suite)

- Pour celà, on compare :
 - Un groupe exposé au facteur étudié (ex: tabac)
 - Un groupe non-exposé à ce facteur (non-fumeurs)

- Pour estimer le Risque Relatif

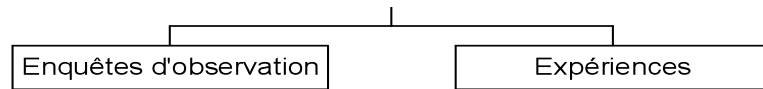
- Deux grands types d'études analytiques
 - Etudes Expérimentales
 - Etudes Observationnelles



Différents type d'études



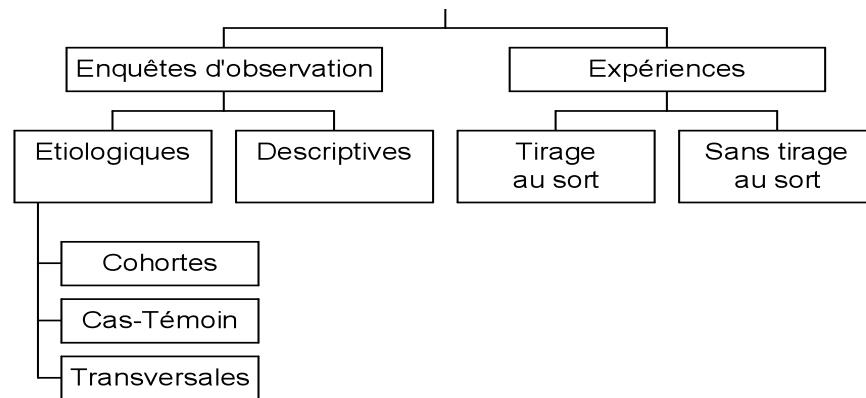
24



Différents type d'études



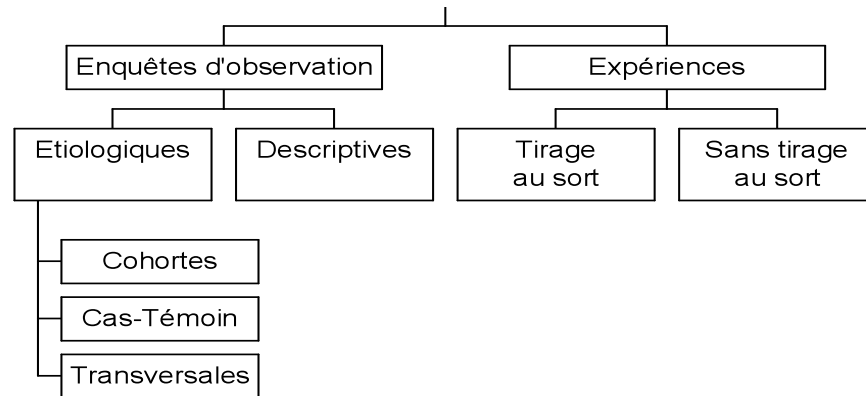
25



Différents type d'études



26



Problèmes posés par les enquêtes d'observation



- Choix de la population
 - ▣ Biais de sélection

- Mesure de l'exposition et de la maladie
 - ▣ Biais de mesure

- Pas de tirage au sort de l'exposition au facteur étudié
 - ▣ Problème de comparabilité des groupes
 - ▣ Biais de confusion



Biais : définition

- Erreur systématique ou biais → Distorsion de l'estimation de la mesure d'une association entre exposition à un facteur de risque et la survenue d'une maladie

- Cette distorsion peut entraîner
 - Une surestimation de l'effet
 - Une sous-estimation de l'effet
 - Même un effet inverse (facteur de risque au lieu d'un facteur protecteur)

- Importance de prévenir les biais





Différents type de biais

□ Biais de sélection

- ▣ Survient lors de la constitution des groupes
- ▣ Sélection préférentielle liée au statut exposé ou malade

□ Biais de Mesure (ou d'information ou de classement)

- ▣ Survient lors de la mesure de l'exposition et de la maladie

□ Biais de confusion

- ▣ Concerne la non comparabilité des groupes pour différents facteurs autres que le facteur étudié (ex : âge, sexe)
- ▣ Liés à un tiers facteur ou facteur de confusion



Biais de sélection

□ Quand ?

- ▣ Survient lors de la constitution de l'échantillon ou des groupes
- ▣ Ou pendant la réalisation de l'enquête (non-répondants,...)

□ Quelle conséquence ?

- ▣ Echantillon non représentatif de la population source
- ▣ On ne pourra pas « extrapoler » les résultats

□ Comment l'éviter ?

- ▣ Tirage au sort de l'échantillon
- ▣ Bien choisir sa population source

Biais de Mesure (ou d'information ou de classement)



- Quand ?
 - ▣ Lors de la mesure de l'exposition et/ou de la maladie

- Quelle conséquence ?
 - ▣ Sur ou sous-estimation du risque relatif

- Comment l'éviter ?
 - ▣ Bien distinguer malades et non malades
 - ▣ Qualité de la mesure de l'exposition





Biais de confusion

□ Quand ?

- ▣ Au moment de l'analyse statistique des données
- ▣ Quand les groupes ne sont pas comparables (Ex: pour l'âge)
- ▣ Présence d'un facteur dit « de confusion » (Ex: l'âge)

□ Quelle conséquence ?

- ▣ Peut produire une association statistique même si le facteur étudié initialement et la maladie sont indépendants
- ▣ Abouti à une « fausse » association

□ Comment l'éviter ?

- ▣ Avant l'enquête : Appariement (Ex: Population de même âge)
- ▣ Au moment de l'analyse statistique : Standardisation, Ajustement (analyses multivariées)



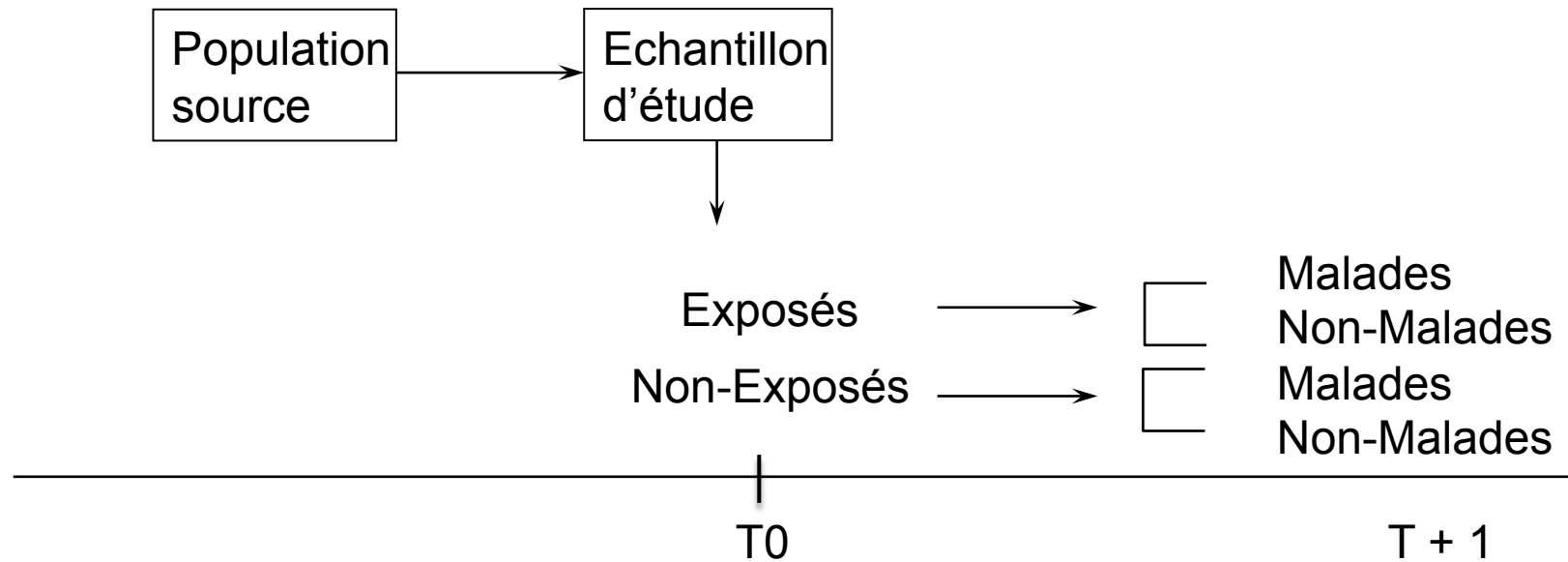


Enquête de cohorte

- L'enquête de cohorte mesure l'exposition à un facteur de risque chez des individus sains au cours du temps et s'intéresse à la survenue ou non de la maladie.
- Il s'agit, en général, d'une enquête prospective.
- Compare l'incidence d'une pathologie chez des sujets exposés à sa valeur chez des sujets non exposés pris comme témoins.



Enquête de cohorte



Enquête prospective

Enquête de cohorte

	Malades	Non malades	Total
Exposés	a	b	a+b
Non exposés	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	N

$$RR = \frac{\text{Incidence maladie chez les exposés}}{\text{Incidence maladie chez non exposés}} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)}$$



Exemple de calcul du Risque Relatif

Tableau 1-1 Taux de mortalité par cancer du poumon standardisé sur l'âge, chez les hommes de 45 à 74 ans en fonction de la consommation quotidienne de tabac la plus récente.
(Doll et Hill 1956)

Facteur de risque : usage des cigarettes	Non-fumeurs	Fumeurs		
		1-14 g/jour	15-24 g/jour	25 g/jour et plus
Taux d'incidence ^(a)	0,07	0,47	0,86	1,66
Risque relatif	1,0 ^(b)	6,7	12,3	23,7

(a) Nombre de nouveaux cas pour 1 000 personnes et par an

(b) Référence

$$RR = 0,47/0,07 = 6,7$$

Enquête de cohorte

Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Estimation directe du risque relatif• Meilleure adaptation de la planification de l'étude aux objectifs recherchés• Bon contrôle des biais• Evaluation de l'influence du facteur étudié sur l'apparition de plusieurs pathologies
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Etude longue• Etude coûteuse• Etude difficilement reproductible• Possibilité de perdus de vue• Effectif important au départ• Nécessité population stable• Nécessité maladie incubation courte



Exemple : Cohorte

- Tabagisme et cancer du poumon (Doll et Hill, 1964).
- Population:
 - ▣ Médecins inscrit au « British Médical Register » (n=40637)
 - ▣ 85% hommes
- Suivi prospectif :
 - ▣ Entrée dans l'étude en 1951, suivi jusqu'en 1961
 - ▣ 153 cas de cancer du poumon diagnostiqués au 30 novembre 1961
- Résultats :

Consommation de tabac	RR
Non fumeurs	1.0
1-14 c/jour	8.0
15-24 c/jour	19,7
> 25 c/jour	32,42



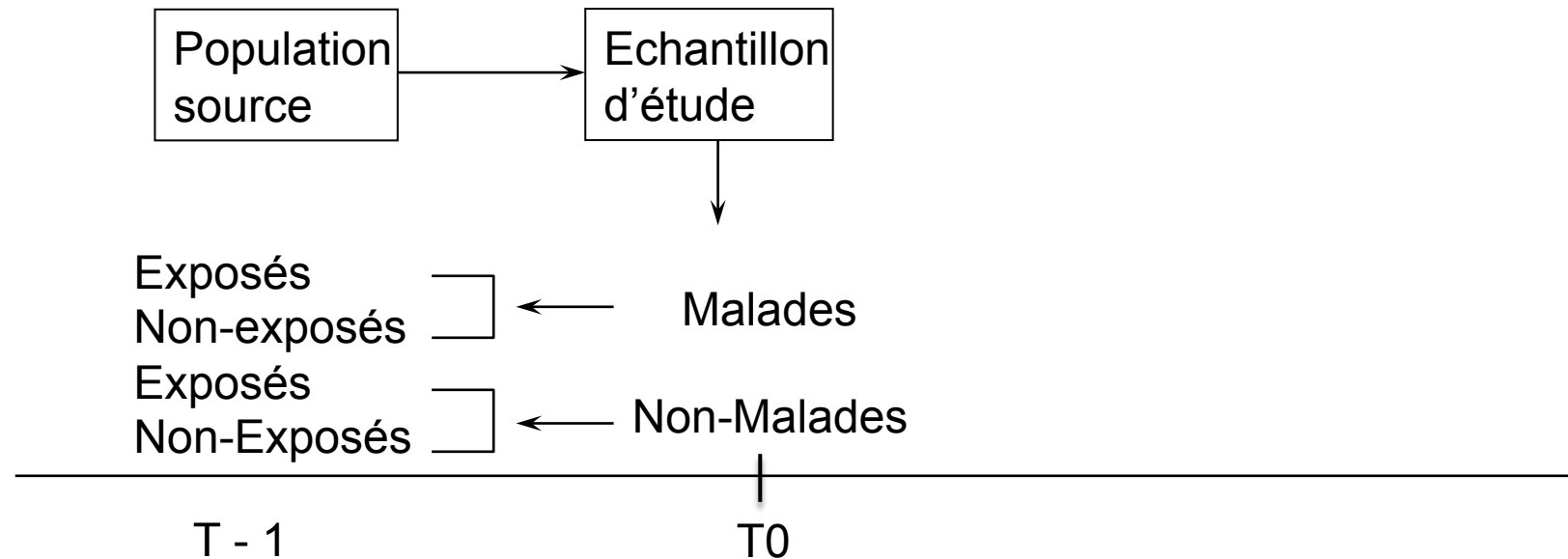


Enquête Cas-Témoins

- L'enquête cas-témoins compare des sujets atteints de la maladie étudiée (les cas) à des sujets indemnes de cette maladie (Témoins) quant à leur exposition passée à un facteur de risque.
- Il s'agit d'une enquête rétrospective.
- Compare la fréquence de l'exposition antérieure chez des sujets atteints par une pathologie ("les cas") et chez des sujets non atteints pris comme témoins.



Enquête cas-Témoins



Enquête rétrospective

Enquête Cas-Témoins

	Malades	Non malades	Total
Exposés	a	b	a+b
Non exposés	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	N

Risque Relatif ?

- Dans les enquêtes Cas-Témoin, on ne peut pas calculer de taux d'incidence
- On ne peut donc pas calculer le Risque Relatif

Enquête Cas-Témoins

	Malades	Non malades	Total
Exposés	a	b	a+b
Non exposés	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	N

Odds-Ratio

Si la maladie est rare

$$\frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} = \frac{a/b}{c/d}$$

$$= \frac{ad}{bc} = \text{OR}$$



Enquête Cas-Témoins

□ Odds-Ratio = OR =
$$\frac{ad}{bc}$$

□ L'Odds-Ratio = bonne approximation du Risque Relatif si la maladie est rare



Enquête Cas-Témoins



Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Enquête de courte durée• Coût modéré• Possibilité d'itération• Indiquée pour l'étude maladies rares• Possibilité d'évaluer plusieurs facteurs de risque pour une seule maladie
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Evaluation indirecte du risque relatif• Biais plus difficile à contrôler• Sélection délicate des témoins• Nécessité d'une bonne information diagnostique au départ



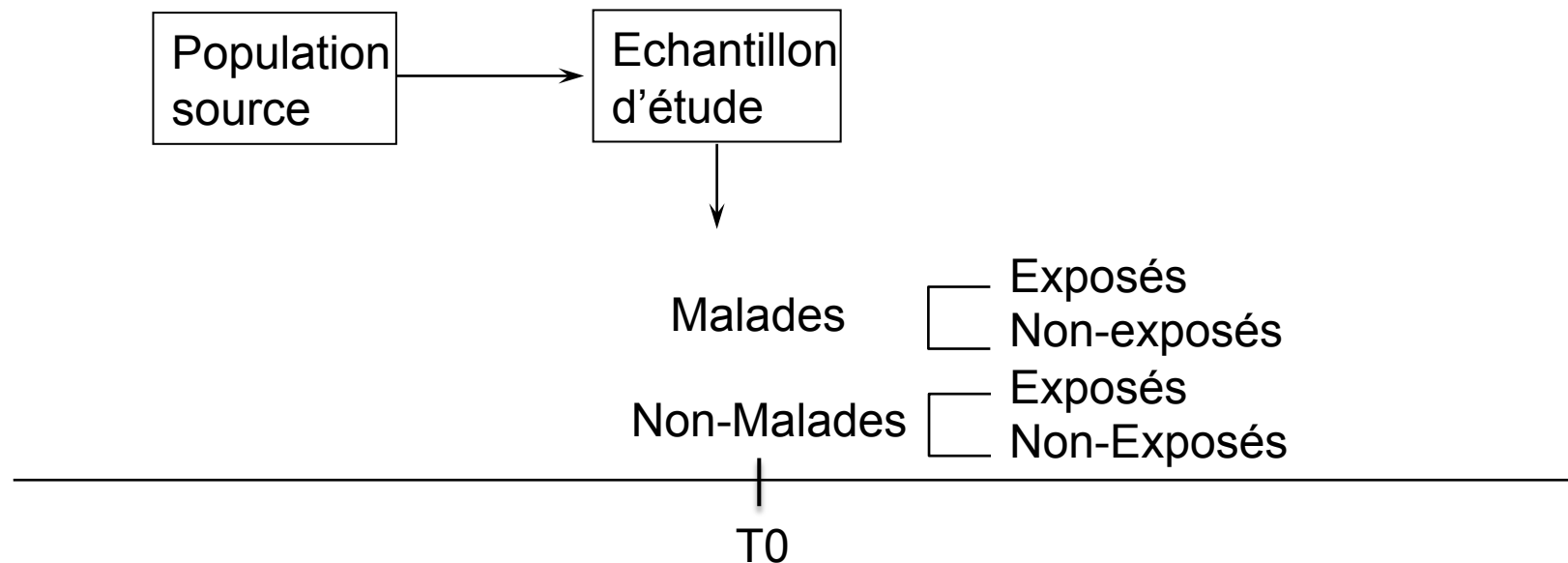
Exemple: Enquête Cas-Témoins

- Consommation de Tabac et Risque de Cancer du Poumon (Doll et Hill, 1952).
 - Population :
 - ▣ Cas : Patients hospitalisées pour un cancer du poumon (N=1357)
 - ▣ Témoins : Patients hospitalisés dans le même hôpital mais n'ayant pas de cancer du poumon (N=1357)
 - Enquête rétrospective:
 - ▣ Quantité de cigarettes fumées dans les années passées
 - Résultats :
- | | |
|-----------------------|-----|
| Consommation de tabac | OR |
| Non fumeurs | 1.0 |
| Fumeurs | 9.1 |



Enquêtes transversales

- L'information recueillie concerne l'existence de l'exposition et la maladie au moment de l'enquête.



- Pas de mesures de l'incidence, pas d'études dynamiques
- Mal adaptée à des études analytiques (ou explicatives).

Puissance d'un test et nombre de sujets nécessaire



- Ne pas mettre en évidence un effet dans un échantillon ne signifie pas qu'aucun effet n'existe en réalité.
- Toute étude doit faire état du calcul préalable du nombre de patients nécessaire et de la puissance de l'essai.
- La probabilité de détecter une différence qui existe entre deux groupes est appelée la « puissance du test ».





Risque alpha

- risque α : ou risque de première espèce

- = rejeter l'hypothèse H_0 alors qu'elle est vraie
 - ▣ c' est la probabilité de conclure à une relation entre l' exposition (à un facteur donné) et la maladie, alors qu'en fait cette relation n'existe pas.

- En général, $\alpha = 5\%$
 - ▣ C' est le seuil au-delà duquel on convient de rejeter H_0





Risque bêta

- risque β : ou risque de deuxième espèce
- = rejeter l'hypothèse H_1 alors qu'elle est vraie
 - c'est la probabilité de conclure à l'absence de relation entre l'exposition (à un facteur donné) et la maladie alors qu'en fait cette relation existe.

- En général, $\beta = 20\%$





Puissance du test

- La valeur $(1 - \beta)$ est appelée « puissance du test ».
 - ▣ En supposant que le risque relatif réel dans la population-cible soit différent de 1, la puissance $(1 - \beta)$ est la probabilité de trouver un estimateur de ce risque significativement différent de 1.

- En général, puissance=80%





Détermination de la taille de l'échantillon

Cinq points à spécifier :

- Le niveau de signification exigé α
 - ▣ Le plus souvent α est choisi au niveau 0.05

- La puissance du test $(1 - \beta)$
 - ▣ Le plus souvent β se situe entre 0.10 et 0.20

- La fréquence relative d'exposition parmi les non-exposé, dans la population cible (P_0).

- Le risque relatif attendu



Détermination de la taille de l'échantillon

Exemple :

Vous souhaitez faire le plan d'une étude « cas-témoins » sur l'association éventuelle entre contraceptif oral et cancer de l'ovaire avec un témoin par cas. Vous faites l'hypothèse que l'utilisation des contraceptifs oraux exerce un effet protecteur et donc que l'odds ratio sera inférieur à 1.0. Vous savez que, dans la population étudiée, 58.4 % des femmes de 20 à 54 ans sont des utilisatrices de ces contraceptifs, peu ou prou ; calculer la taille de l'échantillon pour chaque groupe.

Les conditions sont données :

- $\alpha = 0.05$
- $\beta = 0.10$
- OR = 0.6



Détermination de la taille de l'échantillon

- Formule pratique (exemple)

$$n = pq (1 + 1/c) (\varepsilon \alpha + \varepsilon 2 \beta)^2 / (P1 - P0)^2$$

$P1 = P0 \times O.R. / (1 + P0 (O.R. - 1))$ = proportion de malades exposés au facteur étudié

$P = (P1 - c P0) / 1 + c$ = proportion d'individus exposés dans l'ensemble du groupe malades et témoins

$$q = (1 - p)$$

n = nombre de cas

$P0$ = estimation de la proportion de sujets exposés au facteur parmi les témoins.





Détermination de la taille de l'échantillon

Réponse

- $P_0 = 0.584$
- $O.R. = 0.6$
- $P_1 = (0.584) (0.6) / 1 + 0.584 (0.6 - 1) = 0.4572$
- $P = (0.4572 + 1 \times 0.584) / (1 + 1) = 0.5206$
- $q = (1 - 0.5206) = 0.4794$
- $n = (0.5206) (0.4794) (1 + 1/1) (1.96 + 1.28)^2 / (0.4572 - 0.584)^2$
 $= (c) \times (n) = (1) \times (326) = \underline{326}$



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



1- L'évaluation de la séquence dans le temps

L'exposition à un agent causal précède la maladie

Ex : On admet la séquence, dans le temps, du tabagisme et du cancer du poumon



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



2- La force de l'association

- Précision avec laquelle une variable peut permettre de prédire l'autre

- Ex : tous les sujets exposés tombent malades



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



3- La spécificité de la cause et de l'effet

- ❑ Présence de la cause étudiée chez tous les malades
- ❑ Ex : La relation tabac et cancer pulmonaire est spécifique ; dans neuf cas sur dix, le malade est un fumeur.



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



4- La relation de type “dose-effet”

- Plus l'exposition au facteur est importante, plus le risque de la maladie augmente.
- Ex : tabac et cancer du poumon : le risque de cancer augmente avec la durée du tabagisme et le nombre de cigarettes fumées



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



5- L'évaluation de la constance de l'association et de la reproductibilité

- Les diverses méthodes et approches (rétrospectives et prospectives) conduisent aux mêmes conclusions
- Ex : tabac et cancer du poumon : plusieurs études différentes ont confirmé la constance de la relation tabagisme-cancer du poumon



Critères de jugement d'une relation de cause à effet



6- Plausibilité biologique

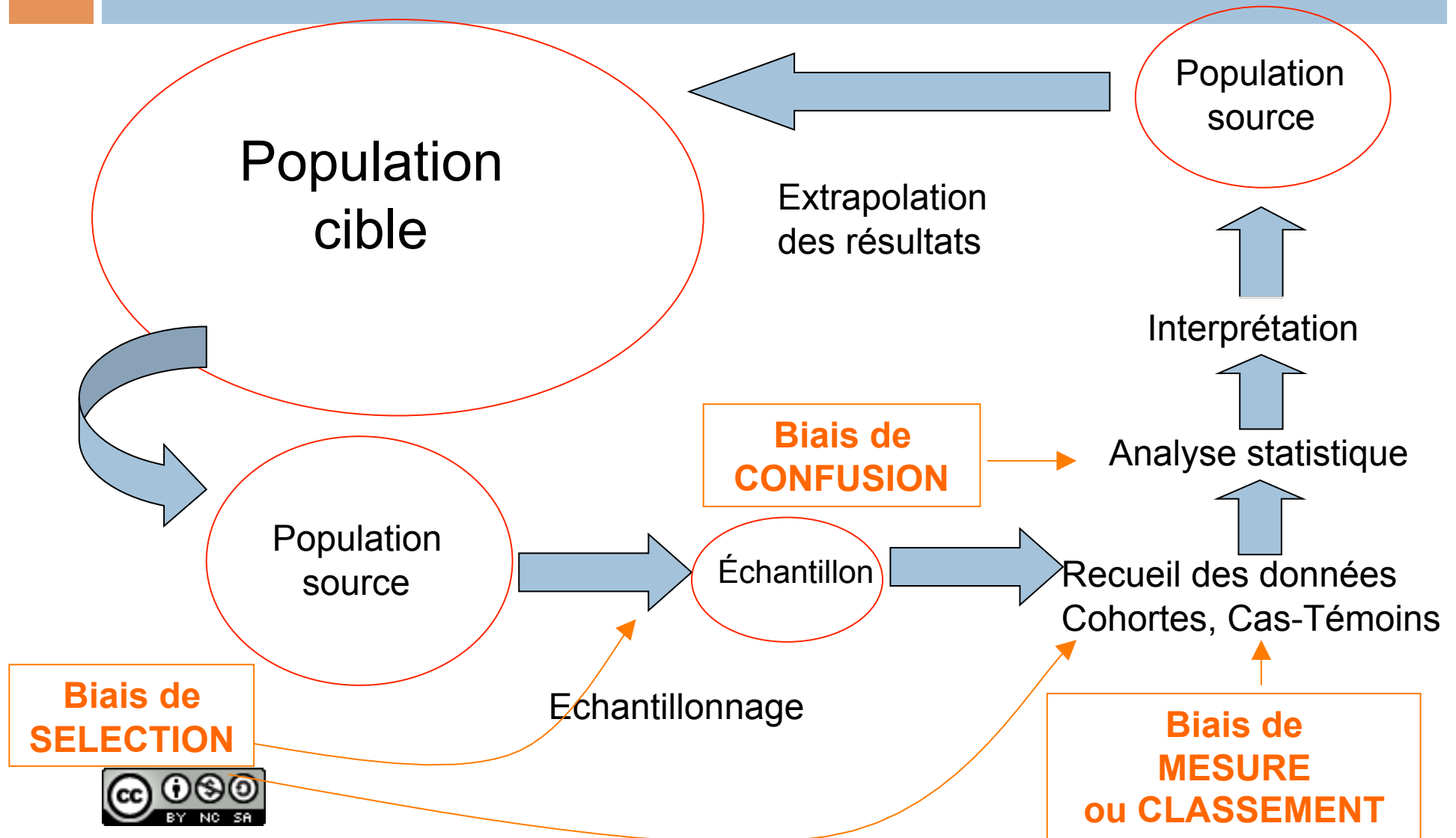
- Cohérences du mécanisme d'action du facteur par rapport aux connaissances

- Ex : tabac et cancer du poumon: la relation entre tabac et cancer du poumon est plausible, explicable



Synthèse

PACES - UFR Médecine, UFR d'Odontologie – Université Nice-Sophia Antipolis - Année universitaire 2010-2011



QCM types



Parmi les propositions suivantes, laquelle ou lesquelles caractérise(nt) les enquêtes de cohortes

- A. Ce sont des enquêtes prospectives
- B. Elles étudient des sujets exposés et non exposés qui ne sont pas malades au départ
- C. Elles étudient rétrospectivement l'exposition à un facteur à partir de sujets malades
- D. Ce sont des enquêtes longues et coûteuses
- E. Elles permettent d'estimer le risque relatif

Propositions :

- 1. A, B, C, D
- 2. A, C
- 3. D, E
- 4. B
- 5. A, B, D, E

□ Réponse : 5. A, B, D, E



QCM types



Parmi les propositions suivantes, laquelle ou lesquelles caractérise(nt)
l'Epidémiologie analytique

- A. Elle permet de tester une ou plusieurs hypothèses
- B. Elle compare un groupe exposé à un facteur, à un groupe non exposé
- C. Elle permet d'identifier un ou plusieurs facteurs de risque
- D. Elle est réalisée à partir d'études observationnelles
- E. Elle a pour but de décrire la distribution des états de santé dans la population

Propositions :

- 1. A, B, C, D
- 2. A, C
- 3. D, E
- 4. B
- 5. A, B, C, D, E

□ Réponse : 1. A, B, C, D



QCM types



Parmi les propositions suivantes, laquelle ou lesquelles caractérise(nt) l'Odd Ratio

- A- C'est une bonne approximation du Risque Relatif lorsque la maladie est rare
- B- Il est habituellement utilisé dans les enquêtes de cohortes
- C- Il est utilisé dans les enquêtes cas-témoins
- D- Il n'est pas influencé par les biais de sélection
- E- Il correspond parfaitement à la valeur du risque relatif

Propositions :

1. B, D, E
2. A, C
3. D, E
4. B
5. A, D, E

□ Réponse : 2. A, C



QCM types



Parmi les propositions suivantes, la ou lesquelles font partie des critères de jugement de la causalité dans les enquêtes épidémiologiques

- A. Le risque de première espèce alpha
- B. La force de l'association
- C. La relation dose effet
- D. La plausibilité biologique
- E. La cohérence des résultats entre plusieurs études

Propositions :

- 1. A, B, D
- 2. B, D
- 3. B, C, D
- 4. D
- 5. B, C, D, E

□ Réponse : 5. B, C, D, E



QCM types



Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est ou sont celle(s) qui caractérise(nt) les enquêtes cas-témoins (1 ou plusieurs réponse(s) exacte(s))

- A. Habituellement, il s'agit d'enquêtes rétrospectives
- B. Elles mesurent d'abord l'exposition à un ou plusieurs facteurs
- C. Elles nécessitent d'identifier d'abord les personnes malades
- D. Elles permettent de calculer des risques relatifs
- E. Elles se font toujours avec une procédure de tirage au sort

Propositions :

- 1. C, E,
- 2. A, B, C
- 3. E
- 4. A, C
- 5. A, B, C, D, E

□ Réponse : 4. A, C



Objectifs pédagogiques



- ❑ 1. Savoir définir les termes suivants : Epidémiologie analytique, hypothèse, inférence statistique, Risque relatif, facteurs de risque, intervalle de confiance du risque relatif
- ❑ 2. Savoir décrire les différents types d'enquêtes analytiques
- ❑ 3. Expliquer les inconvénients des enquêtes d'observation (citer les trois grands types de biais)
- ❑ 4. Définir le principe des enquêtes de cohortes
- ❑ 5. Savoir comment calculer un risque relatif
- ❑ 6. Définir le principe des enquêtes cas-témoins
- ❑ 7. Savoir comment calculer un Odds-Ratio et citer ses conditions d'utilisation
- ❑ 8. Citer les avantages et les inconvénients des enquêtes de cohortes et des enquêtes cas-témoins
- ❑ 9. Expliquer le principe de puissance en épidémiologie
- ❑ 10. Citer les critères de jugement de causalité en épidémiologie



Ouvrage conseillé



Goldberg, M. (Dir.) (1990).
L'Épidémiologie sans peine.
Presses de l'Université du Québec





Mentions légales

- L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle.
- Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.
- Ce document est interdit à la vente ou à la location par un tiers autre que l'Université de Nice-Sophia Antipolis.
- La diffusion, la duplication, la mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), la mise en réseau, de tout ou partie de ce document, sont strictement réservées à l'Université de Nice-Sophia Antipolis.
- L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits aux cours et au tutorat organisés par l'UFR de Médecine de l'Université de Nice-Sophia Antipolis, et non destinée à toute autre utilisation privée ou collective, gratuite ou payante.

