

---

# Les Etudes Epidémiologiques.

Dr Arezki TIBICHE, Maître-Assistant en Epidémiologie  
Faculté de Médecine, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou  
Service d'Epidémiologie et de Médecine Préventive, C.H.U de Tizi -Ouzou.

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Objectifs</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconnaître les différentes études épidémiologiques.</li><li>• Définir l'étude cas témoins.</li><li>• Définir les études de cohorte.</li><li>• Connaître les indicateurs et les différentes mesures d'associations épidémiologiques.</li><li>• Savoir faire la différence entre les études épidémiologiques</li><li>• Savoir interpréter les résultats des mesures d'associations.</li></ul> | <b>Plan</b><br><b>Introduction</b><br><b>Les études descriptives</b><br>Etudes transversales<br>Etudes cohorte descriptives<br><br><b>Les études analytiques</b><br>Etude cas témoins<br>Etude cohorte<br><br><b>Essais cliniques</b><br><br><b>Références</b><br><br><b>Evaluation</b> |
|---|---|

## Introduction

Le diagnostic d'un problème de santé communautaire est fait sur la base des études épidémiologiques. Elles peuvent aller de la surveillance épidémiologique à la recherche clinique et les essais thérapeutiques.

La surveillance épidémiologique consiste en la collecte continue et systématique, l'analyse, l'interprétation des données et la formulation des recommandations. Elle permet la détection précoce d'un problème de santé et permet ainsi la mise en place de mesures de lutte et de prévention rapide et efficaces. Les études analytiques permettent la mise en évidence des relations causales entre des facteurs de risque et des maladies et ainsi identifier les facteurs de risque.

Les études expérimentales permettent de mesurer ou d'évaluer une action de santé, un nouveau médicament, un vaccin.

## Les Différentes Etudes Epidémiologiques

On distingue deux grands types d'études épidémiologiques  
Les études d'observations et les études expérimentales.

### Les études d'observation

\* Les études descriptives qui comprennent  
Les études cohortes descriptives.  
Les études transversales.

\* Les études analytiques ou étiologiques qui comprennent.  
Les études cas- témoins

---

Les études de cohortes analytiques.  
Les études transversales analytiques.

### Les études expérimentales

On distingue essentiellement les essais randomisés.

### Les Etudes Descriptives

Elles permettent de poser le diagnostic de l'état de santé de la population. Elles étudient la distribution des phénomènes de santé (maladies, décès, handicaps...) en fonction des caractéristiques de personnes, de temps, et de lieux. Elles permettent aussi de définir les maladies prioritaires responsables d'une forte mortalité ou de nombreuses invalidités et les groupes de population particulièrement exposés, de plus, elles suggèrent des hypothèses sur l'origine des maladies.

Les objectifs de l'épidémiologie descriptive ont évolués passant de surveillance épidémiologique à la recherche. La description d'un phénomène peut constituer une fin en soi, mais l'approche descriptive est plus riche quand elle est associée à l'action et à la recherche. La surveillance épidémiologique comporte le contrôle sanitaire et la surveillance de la fréquence d'une maladie.

Pour mesurer l'état de santé de la population certains indicateurs sont utilisés.

- **la prévalence** : c'est le nombre de cas d'une maladie (anciens et nouveaux) à un moment donné.
- **le taux de prévalence** : C'est le rapport de la prévalence sur l'effectif de la population.
- **l'incidence** : est le nombre de nouveaux cas d'une maladie apparus pendant une période donnée. Selon la durée de cette période on distingue l'incidence journalière, hebdomadaire, ou annuelle.
- **Le taux d'incidence** est le rapport de l'incidence sur la population au milieu de la période.
- **Le taux d'attaque** c'est un taux d'incidence utilisé dans certaines circonstances; Toxi - infection alimentaire collective (T.I.A.C).
- **Taux de létalité** c'est le nombre de décès par une maladie donnée / tous les cas de cette maladie X 100.
- **Taux de mortalité générale** ou taux brut de mortalité (T.B.M); nombre total de décès pendant une période donnée / population moyenne au cours de cette période X1000.

### Les Etudes Transversales :

Elles peuvent êtres descriptives ou analytiques. Appelées aussi études de prévalence, elles n'impliquent pas le déroulement du temps et ne peuvent donc mesurer l'incidence d'une maladie. Elles analysent la présence d'un facteur donné ou d'une maladie particulière dans une population à un moment donné précis t sans référence au passé et sans suivi dans le futur.

L'étude transversale est ordinairement un tirage au sort (sondage) d'un échantillon (représentatif) d'une population. Après la sélection, tous les sujets participant à l'étude sont examinés, observés et / ou questionnés sur leur état de maladie ou autres questions appropriées. Ainsi, on recueille simultanément de cet échantillon sélectionné, des informations sur un phénomène (présence ou absence d'une maladie) et sur un ou plusieurs facteurs dont on cherche à étudier la relation avec le phénomène en question.

### **Structure d'une étude transversale.**

Dans les études transversales, l'état initial, la manoeuvre et l'état subséquent sont autant de cibles concomitantes.

L'étude transversale analytique peut être schématisée :

ES ES

M M

EI EI

EI état Initial

ES état subséquent

M manoeuvre

Les flèches sont représentées dans le sens vertical, car dans cette étude, il n'y a pas de déroulement de temps.

### **Intérêt des études transversales**

- Mise en oeuvre de programmes de santé publique préventifs ou curatifs, l'identification de la population ou ces programmes doivent être appliqués.
- Constatation dans une étude transversale d'association entre un état pathologique et une ou des conditions pouvant être supposées causales, conduit à la formulation d'hypothèses étiologiques à tester dans d'autres études (études analytiques).

### **L'indicateur de santé mesuré**

La prévalence, le taux de prévalence.

### **Avantages et faiblesses des études transversales.**

#### **Avantages**

Les études transversales sont les seules à pouvoir établir la prévalence.

Elles possèdent un groupe de comparaison et permettent ainsi d'étudier l'association entre un état pathologique et un facteur de risque supposé.

Elles permettent d'étudier simultanément l'association entre plusieurs états pathologiques et plusieurs facteurs de risque supposés. Elles servent ainsi de génératrices d'hypothèses à des études plus élaborées types cas témoins ou cohorte.

Elles peuvent être réalisées dans un laps de temps court.

Elles sont peut coûteuses.

#### **Faiblesses**

Elles ne permettent pas d'établir la séquence temporelle des événements. Constater une association entre un état pathologique et un facteur de risque supposé n'autorise pas à en déduire une relation de cause à effet.

Elles ne permettent pas d'estimer une association lorsque la maladie est rare dans la population

La prévalence ne permet pas d'estimer l'incidence et le rapport des prévalante ne permet d'estimer le risque relatif.

## **6. Exercice (exemple)**

Une étude de prévalence des infections nosocomiales est réalisée au C.H.U Alger Est (hôpital Parnet) en décembre 1989.

Répartition par service d'hospitalisation des cas infections nosocomiales par service d'hospitalisation, CHU Parnet, 1989.

| <i>Service</i>                | <i>Nombre total de malades</i> | <i>Nombre d'infections nosocomiales</i> |
|-------------------------------|--------------------------------|---|
| Chirurgie pédiatrique         | 18                             | 03                                      |
| Pédiatrie                     | 80                             | 16                                      |
| Maternité gynécologie         | 105                            | 15                                      |
| Cardiologie                   | 75                             | 10                                      |
| Ophtalmologie                 | 42                             | 05                                      |
| Néphrologie                   | 13                             | 02                                      |
| <b>Ensembles des services</b> | <b>333</b>                     | <b>51</b>                               |

Calculer le taux de prévalence de l'infection nosocomiale dans chaque service.

**Réponse**

Chirurgie pédiatrique :  $16.7 \text{ p.100} = 03 / 18$

Pédiatrie :  $20 \text{ p.100}$ .

Maternité gynécologie :  $14.3 \text{ p.100}$

Cardiologie :  $13.3 \text{ p.100}$ .

Ophtalmologie :  $11.9 \text{ p.100}$

Néphrologie  $15.4 \text{ p.100}$ .

Ensembles des services :  $15.3 \text{ p.100}$

**Les études épidémiologiques analytiques (étiologiques)**

Ces études permettent de vérifier les hypothèses émises dans les études descriptives. Dans les études analytiques, il doit exister un groupe de comparaison (groupe témoin). Ils existe deux grands types d'études analytiques; l'étude cas - témoins et étude cohorte.

**Les Etudes Cas – Témoins (Case- Control Study).**

Les études cas - témoins ont un ou plusieurs groupes de témoins en ce qui concerne un ou plusieurs facteurs étiologiques. Les sujets de l'étude sont déjà arrivés à l'état subséquent et sont interrogés, en remontant dans le passé, pour déterminer leur exposition au facteur causal.

Elles nécessitent un groupe de sujet malades (cas ) ; c'est le groupe qui présente la maladie à étudier et un, ou plusieurs groupe de sujets (témoins), qui peuvent être sains ou malades, mais ne présentent pas la maladie des cas.

**Structure d'une étude cas – témoins.**

M

E I <----- ES (cas)

M

E I <----- ES (témoins)

ES = état subséquent

EI = état initial

M = manoeuvre, interrogatoire des sujets à la recherche d'exposition au facteur de risque étudié.

L'étude cas - témoins est toujours analytique. Elle permet d'aborder simultanément l'investigation d'un ou plusieurs facteurs étiologiques et éventuellement l'effet de leur interaction..

Les études cas-témoins conviennent pour tester des hypothèses étiologiques aussi bien pour les maladies fréquentes que pour les maladies rares.

Le problème rencontré dans les études cas témoins est, lors du choix du groupe témoins. Ce groupe (groupe de témoins) peut être choisi parmi la population hospitalière, dans la population générale, parmi les voisins, la famille, les amis ou les collègues de travail des cas. Le meilleur choix est leur sélection dans la population hospitalière.

**Tableau de contingence représentant une étude cas - témoins**

|                   | <i>cas</i> | <i>Témoins</i> | <i>Total</i>  |
|-------------------|------------|----------------|---------------|
| <b>Exposé</b>     | a          | b              | a + b         |
| <b>Non exposé</b> | c          | d              | c + d         |
| <b>Total</b>      | a + c      | b + d          | a + b + c + d |

Les indicateurs et la mesure d'association calculés

- Cote d'exposition
- L' Odds Ratio (OR)

$$\text{Cote d'exposition chez les cas} = \frac{\text{Proportion des cas exposés}}{\text{Proportion des cas non exposés}} = \frac{a / a + c}{c / a + c} = \frac{a}{c}$$

$$\text{Cote d'exposition chez les témoins} = \frac{\text{Proportion des témoins exposés}}{\text{Proportion des témoins non exposés}} = \frac{b / b + d}{d / b + d} = \frac{b}{d}$$

**Odds ratio (OR) est le rapport des cotes,**

$$\text{Odds ratio} = \frac{\text{Cote d'exposition chez les cas}}{\text{Cote d'exposition chez les témoins}} = \frac{a / c}{b / d} = \frac{ad}{bc}$$

l'Odds ratio signifie de combien de fois est multiplié le risque d'avoir la maladie étudié chez les sujets exposés par rapport aux sujets non exposés.

### **Avantages Et Faiblesses Des Etudes Cas - Témoins**

#### **Avantages**

Elles sont de réalisation rapide et peu coûteuse comparativement aux études de cohorte. Elles sont particulièrement adaptées à l'étude de maladies ayant une longue période de latence.

Elles sont particulièrement adaptées à l'étude des maladies rares.

Elles peuvent examiner plusieurs facteurs de risque d'une même maladie.

**Faiblesses.**

Elles sont peu rentables pour l'évaluation de facteurs de risque rares, sauf si le risque est très élevé.

Elles ne peuvent pas calculer directement l'incidence de la maladie dans les populations exposées et non exposées.

La relation de cause à effet et la séquence temporelle entre facteurs de risque présumé et maladies sont parfois difficiles à établir.

Elles sont particulièrement sujettes aux biais (erreurs systématiques); biais de sélection et biais de souvenir essentiellement.

**Exercice (exemple d'une étude cas - témoins).**

Cinq cent cinquante six (556) personnes hospitalisées pour cancer de vessie, ont été interrogées sur leurs antécédents tabagiques. 474 d'entre elles ont confirmé qu'elles fumaient depuis plusieurs années.

On sélectionne 540 sujets indemnes de cancer de vessie et, on les interroge également sur leurs habitudes tabagiques, on trouve parmi eux 372 fumeurs.

- 1 de quel type d'étude s'agit-il ?
- 2 quel est le risque approprié à calculer ?
- 3 calculer ce risque.
- 4 Interpréter vos résultats.

**Réponse :**

1 / Il s'agit d'une cas – témoins car, les sujets ont été pris à l'état subséquent c'est à dire, ils sont déjà malades (cas de cancer de vessie), on les interroge sur leurs habitudes tabagiques (exposition dans le passé). Les témoins ne sont pas atteints de cancer de vessie donc n'ont pas la maladie des cas, on les interroge également sur leurs habitudes tabagiques.

2 / Puisqu'il s'agit d'une étude cas - témoins, la mesure d'association appropriée à calculer est l'Odds Ratio (O.R).

3 / Calcul de l'Odds Ratio.

**Tableau de contingence**

| <i>Situation</i>           | <i>Cas</i> | <i>Témoins</i> | <i>Total</i> |
|----------------------------|------------|----------------|--------------|
| Non - fumeurs (non exposé) | 82         | 168            | 250          |
| Fumeurs (exposé)           | 474        | 372            | 846          |
| <b>Total</b>               | <b>556</b> | <b>540</b>     | <b>1096</b>  |

$$OR = \frac{\text{Cote d'exposition chez les cas}}{\text{Cote d'exposition chez les témoins}} = \frac{474 \times 168}{82 \times 372} = 2,6$$

OR = 2,6

**Interprétation.**

Les fumeurs ont 2,6 fois plus de risque de développer un cancer de vessie que les non - fumeurs.

**Les Etudes De Cohorte (Cohort Study).**

**Définition de la cohorte :**

Une cohorte est composée d'individus ayant en commun au moins une caractéristique. Cela peut être un groupe de travailleurs exposés à une certaine substance, un groupe de femmes enceintes, des convives ayant participés au même repas.

L'étude cohorte étiologique consiste à comparer deux groupes :

Un groupe exposé au facteur étudié et un groupe témoin non exposé à ce facteur

Les études cohortes sont des études d'observation, elles représentent la forme la plus rigoureuse des études épidémiologiques non expérimentales. Dans les études cohortes, on s'intéresse à l'exposition et on cherche la maladie. Les études cohortes peuvent être rétrospectives ou prospectives.

**Elles sont prospectives et rétrospectives (dans le futur).**

Les deux groupes se sont constitués d'eux même, un groupe exposé et un groupe non exposé au facteur de risque étudié.

Les deux groupes devraient se ressembler le plus possible, sauf pour l'exposition, sont ensuite suivis dans le temps pour détecter les nouveaux cas de maladies ou d'autres événements (Décès, récives,...). Les sujets malades à l'état initial sont éliminés de l'étude.

**Structure d'une étude de cohorte :**

MP : MP = Manoeuvre principale = exposition

E I ----- E S\* \* = cible de l'étude

MC : MC = Manoeuvre comparative = absence d'exposition

E I ----- E S

Les indicateurs et la mesure d'association mesurés

- Le taux d'incidence.
- Le risque relatif (RR).

**Tableau de contingence représentant une étude de cohorte**

|                   | <i>Malades</i> | <i>Non malades</i> | <i>Total</i>  |
|-------------------|----------------|--------------------|---------------|
| <b>Exposé</b>     | a              | b                  | a + b         |
| <b>Non exposé</b> | c              | d                  | c + d         |
| <b>Total</b>      | a + c          | b + d              | a + b + c + d |

$$\text{Le taux d'incidence chez les exposés} = \frac{a}{a + b}$$

$$\text{Le taux d'incidence chez les non exposés} = \frac{c}{c + d}$$

$$\text{Le risque relatif (RR)} = \frac{\text{Taux d'incidence chez les exposés}}{\text{Taux d'incidence chez les non exposés}} = \frac{a / a + b}{c / c + d}$$

Le risque relatif signifie le nombre de fois est multiplié risque de développer la maladie chez les sujets exposés par rapport aux sujets non exposés.

### Avantages Et Faiblesses Des Etudes Cohortes

#### Avantages

Elles établissent la séquence des événements

Elles ne sont pas soumises à la plupart des biais affectant les études cas témoins

- biais de survie sélective,

- biais de mesure rétrospective des facteurs de risque (biais de souvenir)

Elles permettent le calcul de l'incidence, le risque relatif

Elles conviennent parfaitement à l'étude des maladies fréquentes.

#### Faiblesses et inconvénients

Elles exigent l'inclusion d'un grand nombre de sujet à la phase initiale.

Elles ne conviennent pas à l'étude des maladies rares.

Elles sont longues et très coûteuses.

Elles sont soumises à l'existence de biais de classification ou de biais liés aux facteurs de confusion.

Elles sont exposées à la présence éventuelle de biais liée à la perte de suivi des sujets inclus.

#### Exercice (exemple)

Deux mille (2000) femmes âgées de 20 à 30 ans ont été suivies pendant une période de 20 ans. La moitié d'entre elles prenait de la reserpine et les autres non. A l'issue de l'étude, on a observé 30 cas de cancer de sein chez les femmes exposées et seulement 15 dans le second groupe.

#### Questions

1. établir le tableau de contingence
2. calculer les taux d'incidences dans les deux groupes
3. calculer la mesure d'associations appropriée
4. interpréter les résultats.

#### Réponse

##### 1. tableau de contingence

|   | <i>Malades</i> | <i>Non malades</i> | <i>Total</i> |
|---|----------------|--------------------|--------------|
| Ayant pris la reserpine (exposés)           | 30             | 970                | 1000         |
| N'ayant pas pris la reserpine (non exposés) | 15             | 985                | 1000         |
| <b>Total</b>                                | 45             | 1855               | 2000         |

2. calcul du taux d'incidence dans les deux groupes.

$$\text{Taux d'incidence chez les exposés} = \frac{30}{1000} = 3 \text{ p. } 100.$$

$$\text{Taux d'incidences chez les non exposés} = \frac{15}{1000} = 1.5 \text{ p. } 100.$$



La mesure d'association appropriée à calculer est le risque relatif.

Il s'agit d'une étude cohorte car les sujets dans les deux groupes sont suivis pendant une période de temps (20 ans). A l'issue des ces 20 ans, l'incidence de la maladie est calculée dans les deux groupes (le groupe exposé = c'est a dire ayant pris de la réserpine. Le groupe non exposé = pas de prise de réserpine).

$$\text{Le risque relatif (RR)} = \frac{\text{Taux d'incidence chez les exposés}}{\text{Taux d'incidence chez les non exposés}} = \frac{3 \text{ p.100}}{1.5 \text{ p.100}} = 2$$

**Interprétation.**

Les sujets exposés (ayant pris de la réserpine) ont deux (2) fois plus de risque de développer un cancer du sein que les sujets non exposés (n'ayant pas pris de la réserpine).

**Les Etudes Expérimentales**

L'étude expérimentale la plus importante est l'essai randomisé

L'expérimentation est le moyen le plus efficace de tester une hypothèse dans un travail scientifique. Dans les sciences physiques, la méthode expérimentale est la plus fréquente. Les expérimentations sur l'animal sont fréquentes en biologie ; mais, lorsque les sujets humains sont impliqués, les possibilités d'expérimentation sont limitées.

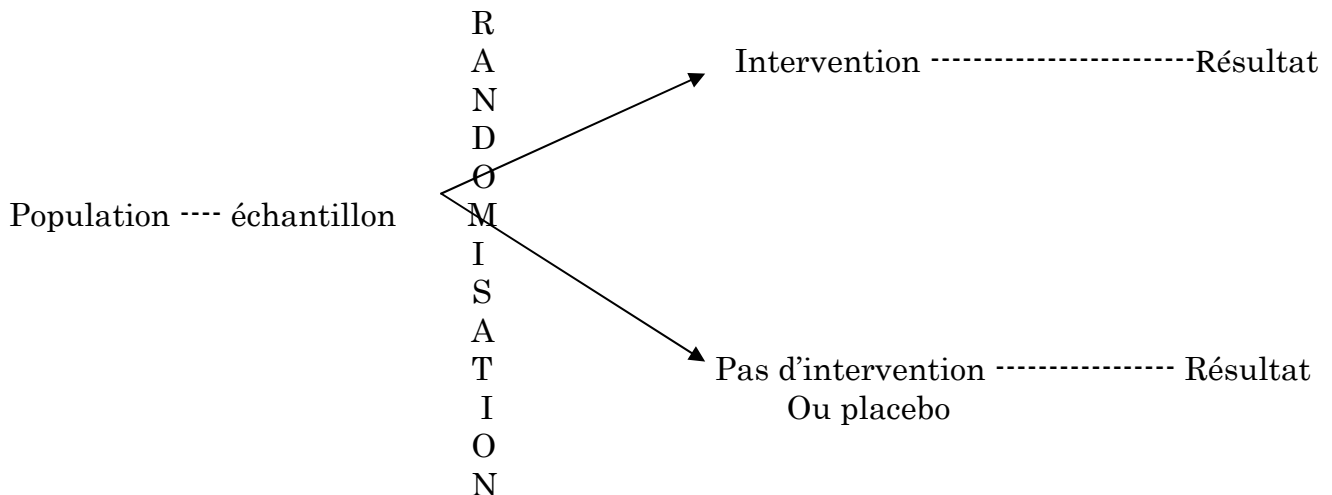
Ce type d'étude est le meilleur de point de vue rigueur, mais il n'est pas utilisé pour la mise en évidence des facteurs de risque pour des raisons d'éthique. Ce type d'étude est essentiellement utilisé dans les essais thérapeutiques (vaccin, médicaments). Les études expérimentales chez l'homme consistent à déterminer l'efficacité des traitements mis à l'épreuve.

Les patients sont repartis d'une manière aléatoire (randomisation = tirage au sort) dans les deux groupes.

Ce type d'étude est, par nature, prospective, du fait qu'il faut suivre les sujets, pendant et après l'administration du ou des traitements.

La répartition des sujets dans les deux groupes est aléatoire, cela permet d'assurer avec un maximum de confiance que les deux groupes sont comparables.

**Structure d'un essai randomisé**



**Indicateurs mesurés.**

L'incidence de la maladie dans les deux groupes.

**Exemple.**

Un essai randomisé a été effectué en 1954 au U.S.A par Jonas SALK pour vérifier l'efficacité du vaccin contre la poliomyélite aiguë (P.A.A).

La population choisie était celle des régions où l'incidence de la poliomyélite était la plus élevée, autour de 50 cas pour 100 000 habitants par an. Ce sont les enfants des collèges, plus de 400 000, qui participèrent à l'essai. Tous les enfants ont reçu trois inoculations, la moitié d'entre eux avec le vaccin, l'autre moitié avec un placebo (substance inactive) selon une répartition au hasard.

L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence significativement moins de cas de P.A.A paralytique dans le groupe réellement vacciné. La preuve définitive de l'efficacité du vaccin SALK a été faite en un temps assez court (15 mois).

**Dans cet essai randomisé**

- 200 745 enfants ont été vaccinés.
- 201 229 enfants ont été choisis comme témoins et non vaccinés.

Dans les années qui ont suivi on a observé :

- 23 cas de poliomyélite paralytique dans le premier groupe.
  - 115 cas de poliomyélite paralytique dans le 2<sup>ème</sup> groupe.
1. établir le tableau de contingence
  2. calculer les taux d'incidences dans les deux groupes
  3. commenter les résultats.

**Réponse**

**1. Tableau de contingence**

|                      | <i>Malades</i> | <i>Non malades</i> | <i>Total</i> |
|----------------------|----------------|--------------------|--------------|
| Enfants vaccinés     | 23             | 200 722            | 200 745      |
| Enfants non vaccinés | 115            | 201 114            | 201 229      |
| <b>Total</b>         | 138            | 401 836            | 401 974      |

2. le taux d'incidences dans les deux groupes.

Taux d'incidence de la poliomyélite paralytique dans le groupe des vaccinés.

$$= \frac{23}{200\ 745} = 0.011 \text{ p.100.}$$

Taux d'incidence de la poliomyélite paralytique dans le groupe des non vaccinés.

$$= \frac{115}{201\ 229} = 0.057 \text{ p.100}$$

0.011

Risque Relatif ----- = 0.19

0.057

### **Interprétation**

Les enfants ayant reçu le vaccin contre la poliomyélite ont 0.19 fois le risque de développer une poliomyélite paralytique. Les enfants ayant reçu le vaccin anti poliomyélite sont protégés contre cette maladie : RR = 0.19.

Quand le risque relatif (RR) est supérieur à 1 : risque de maladie.

Quand le risque relatif (RR) est inférieur à 1 : effet protecteur du facteur de risque.

Quand le risque relatif (RR) est = 1 : pas de relation entre la maladie et le facteur de risque

### **Références**

1. Bezzaoucha. A. Epidémiologie et Biostatistiques, OPU, 1996.
2. Genicek. M, Cleroux. R. Epidémiologie: principes techniques applications. Maloine, 1987
3. Gentilini. M, Duflo. M. Médecine Tropicale. Flammarion Médecine Science, 1989.
4. Landrion. G. La recherche clinique. Masson, 1995.
5. Morton. R.F, Hebel. J.R. Epidémiologie et Biostatistiques. Doin éditeurs, 1983.
6. Rumeau Rouquette C, Blondel B, Kaminski M, Bréart G. Epidémiologie : méthodes et pratiques. Flammarion Médecine Sciences, 1994.

### **Evaluation**

Donner la différence entre les études épidémiologiques descriptives et analytiques

Donner les différents types d'études épidémiologiques

Donner les avantages et les inconvénients des études cas-témoins

Donner les avantages et les inconvénients des études cohortes

Expliquer la structure d'un essai randomisé

Expliquer la structure des études cohorte et cas-témoins