

Abdeldjellil Bezzaoucha

# Compléments en techniques épidémiologiques de base



Office des Publications Universitaires

## TABLE DES MATIERES



### AVANT-PROPOS TABLE DES MATIERES

#### Chapitre 1

#### STANDARDISATION DES INDICATEURS DE SANTE

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Comparaisons spécifiques et comparaisons globales               | 1  |
| 2. Standardisation directe                                         | 3  |
| 2.1. Standardisation directe pour une variable de confusion        | 3  |
| 2.2. Standardisation directe pour plusieurs variables de confusion | 9  |
| 3. Standardisation indirecte ou méthode des taux types             | 15 |
| 3.1. Standardisation indirecte pour une variable                   | 16 |
| 3.2. Standardisation indirecte pour deux variables                 | 20 |
| Bibliographie                                                      | 23 |

#### Chapitre 2

#### COMPARAISON DE DEUX GROUPES AVEC CRITERE DE JUGEMENT QUALITATIF : TESTS D'AJUSTEMENT

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1. Exposé de l'exemple                                    | 25 |
| 2. Première phase de l'analyse                            | 26 |
| 3. Deuxième phase de l'analyse                            | 26 |
| 4. Troisième phase de l'analyse : problématique           | 27 |
| 5. $X^2$ calculé selon la méthode de Boyd et Doll         | 28 |
| 6. Test de Mantel-Haenszel                                | 34 |
| 7. Test basé sur le calcul d'un écart réduit              | 35 |
| 8. Somme des $X^2$ partiels                               | 37 |
| 9. Moyenne des écarts réduits                             | 38 |
| 10. Troisième phase de l'analyse : poursuite et résultats | 39 |
| 11. Neutralisation de plus d'une variable                 | 40 |
| 12. Test de Mantel                                        | 44 |
| Bibliographie                                             | 47 |

# **Chapitre 3** **COMPARAISON DE DEUX** **OU DE PLUSIEURS GROUPES :** **LES AUTRES TESTS D'AJUSTEMENT**

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Comparaison de deux groupes avec critère de jugement quantitatif                                                                  | 49 |
| 1.1. Problématique                                                                                                                   | 49 |
| 1.2. Première phase de l'analyse                                                                                                     | 49 |
| 1.3. Deuxième phase de l'analyse                                                                                                     | 51 |
| 1.4. Troisième phase de l'analyse                                                                                                    | 51 |
| 1.5. Test global d'ajustement F                                                                                                      | 51 |
| 2. Comparaison de deux groupes avec variable d'ajustement quantitative et critère de jugement quantitatif : analyse de la covariance | 53 |
| 3. Comparaison de plusieurs groupes                                                                                                  | 62 |
| 3.1. Comparaison de groupes deux à deux                                                                                              | 63 |
| 3.2. Comparaison globale de plusieurs groupes                                                                                        | 63 |
| 3.3. Analyse de variance à deux dimensions                                                                                           | 64 |
| 3.3.1. Situation                                                                                                                     | 64 |
| 3.3.2. Analyse de variance à deux dimensions pour un plan d'ordre 2 à une répétition                                                 | 66 |
| 3.3.3. Analyse de variance à deux dimensions pour un plan d'ordre 2 à un nombre de répétitions constant                              | 70 |
| 3.3.4. Cas où le nombre d'observations par case varie                                                                                | 74 |
| 4. Cas où toutes les variables de l'étude sont quantitatives                                                                         | 75 |
| 4.1 Etude de la liaison entre deux variables quantitatives à niveau constant d'une troisième variable quantitative                   | 75 |
| 4.2 Etude de la liaison entre deux variables quantitatives à niveau constant de deux autres variables quantitatives                  | 77 |
| 5. Annexe : Interaction à l'occasion d'un essai thérapeutique comparant deux traitements                                             | 77 |
| 5.1. Interaction dans un essai                                                                                                       | 77 |
| 5.2. Critère de jugement quantitatif                                                                                                 | 78 |
| 5.3. Critère de jugement qualitatif                                                                                                  | 81 |
| 5.3.1. Etude de l'interaction                                                                                                        | 82 |
| 5.3.2. Efficacité du traitement A à niveau constant de B                                                                             | 82 |
| 5.3.3. Efficacité du traitement B à niveau constant de A                                                                             | 84 |
| Bibliographie                                                                                                                        | 85 |

## **Chapitre 4**

### **NOMBRE DE SUJETS NÉCESSAIRE POUR UNE ÉTUDE ANALYTIQUE**

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Introduction                                                                                         | 87  |
| 2. Détermination des tailles échantillonales dans un essai randomisé                                    | 88  |
| 2.1. Problématique                                                                                      | 88  |
| 2.2. Sens de la différence attendue                                                                     | 88  |
| 2.2.1. Test unilatéral                                                                                  | 88  |
| 2.2.2. Test bilatéral                                                                                   | 90  |
| 2.3. Appréciation de la différence escomptée entre les groupes à comparer                               | 91  |
| 2.3.1. Critère qualitatif                                                                               | 91  |
| 2.3.2. Critère quantitatif                                                                              | 92  |
| 2.4. Fixation des risques statistiques acceptés                                                         | 93  |
| 2.4.1. Risque $\alpha$                                                                                  | 93  |
| 2.4.2. Risque $\beta$                                                                                   | 93  |
| 2.5. Variabilité des résultats                                                                          | 95  |
| 2.6. Formules et tables pour déterminer le nombre de sujets nécessaire                                  | 96  |
| 2.6.1. Comparaison de deux pourcentages                                                                 | 96  |
| 2.6.2. Comparaison de deux moyennes                                                                     | 101 |
| 2.6.3. Groupes de taille inégale et sujet pris comme son propre témoin                                  | 104 |
| 3. Détermination des tailles échantillonales pour une étude cas témoins ou une étude cohorte analytique | 106 |
| 3.1. Étude cas témoins                                                                                  | 106 |
| 3.2. Étude cohorte                                                                                      | 110 |
| Bibliographie                                                                                           | 113 |

## **Chapitre 5**

### **LES OUTILS DE VALIDITÉ RELATIFS AUX MESURES**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 1. Introduction                                | 115 |
| 2. Les indices de validité interne             | 115 |
| 2.1. Généralités                               | 115 |
| 2.2. Sensibilité d'un test                     | 116 |
| 2.3. Spécificité d'un test                     | 118 |
| 2.4. Relation entre sensibilité et spécificité | 119 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 3. Les indices de validité prédictive                               | 122 |
| 3.1. Estimation des indices                                         | 122 |
| 3.2. Relation entre valeurs prédictives, sensibilité et spécificité | 125 |
| 4. Utilisation de plusieurs tests                                   | 127 |
| 5. Validité d'un système de surveillance                            | 129 |
| 5.1. Sensibilité                                                    | 129 |
| 5.2. Spécificité                                                    | 132 |
| 5.3. Valeur prédictive positive                                     | 132 |
| 5.4. Exemple numérique                                              | 133 |
| 6. Les indices de validité externe                                  | 136 |
| 6.1. Définition                                                     | 136 |
| 6.2. Reproductibilité pour un caractère quantitatif                 | 138 |
| 6.3. Reproductibilité pour un caractère qualitatif                  | 139 |
| 6.4. Les erreurs de classification                                  | 142 |
| 6.5. Régression vers la moyenne                                     | 145 |
| 7. Normalité et échelles de comparaison                             | 147 |
| 7.1. Arbitraire du choix d'un seuil de normalité                    | 147 |
| 7.2. Critères concernant la normalité                               | 148 |
| 7.3. Echelles de comparaison                                        | 150 |
| Bibliographie                                                       | 152 |

## Chapitre 6

### TABLEAUX ET COURBES DE SURVIE

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Problématique                                                    | 153 |
| 2. Informations nécessaires pour l'établissement des taux de survie | 154 |
| 3. Méthode directe                                                  | 156 |
| 4. Principe du calcul du taux de survie par la méthode actuarielle  | 158 |
| 5. Méthode de Kaplan-Meier                                          | 160 |
| 5.1 Tableaux de survie                                              | 160 |
| 5.2. Courbe de survie                                               | 165 |
| 6. Méthode actuarielle                                              | 166 |
| 6.1. Tableaux de survie                                             | 166 |
| 6.2. Représentation graphique                                       | 168 |
| 7. Comparaison de taux de survie de deux groupes                    | 169 |
| 7.1. Taux calculés par la méthode directe                           | 169 |
| 7.2. Taux calculés par la méthode actuarielle                       | 170 |
| 7.3. Comparaison globale de deux courbes de survie                  | 172 |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.3.1. Test de Mantel                                                             | 173 |
| 7.3.2. Test du logrank                                                            | 177 |
| 7.3.3. Taux relatifs de décès                                                     | 177 |
| 7.3.4. Prise en compte des facteurs de confusion                                  | 178 |
| 7.3.5. Comparaison de plusieurs courbes de survie                                 | 179 |
| 8. Application des méthodes de survie à la détermination de facteurs pronostiques | 180 |
| Bibliographie                                                                     | 181 |

## Chapitre 7 SERIES CHRONOLOGIQUES

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Intérêt des séries chronologiques                                                       | 183 |
| 2. Les différentes composantes d'une série chronologique                                   | 183 |
| 3. Analyse de la tendance à long terme                                                     | 185 |
| 3.1. Elimination des variations accidentelles                                              | 185 |
| 3.1.1. Elimination des points « aberrants »                                                | 185 |
| 3.1.2. Lissage par la technique des moyennes mobiles                                       | 185 |
| 3.1.3. Lissage par la technique des points médians                                         | 188 |
| 3.2. Elimination des variations saisonnières                                               | 188 |
| 3.3. Techniques analytiques                                                                | 194 |
| 3.3.1. Test de la tendance générale                                                        | 194 |
| 3.3.2. Etablissement de l'équation de la courbe                                            | 195 |
| 4. Analyse de la composante saisonnière                                                    | 196 |
| 4.1. Techniques graphiques                                                                 | 198 |
| 4.2. Les coefficients saisonniers                                                          | 198 |
| 4.2.1. Tendance générale nulle                                                             | 198 |
| 4.2.2. Tendance générale croissante ou décroissante                                        | 200 |
| 4.3. Test statistique de l'existence d'un effet saisonnier                                 | 204 |
| 5. Analyse des variations accidentelles                                                    | 206 |
| 5.1. Absence de tendance générale croissante ou décroissante et de variations saisonnières | 207 |
| 5.2. Tendance générale nulle et existence de variations saisonnières                       | 207 |
| 5.3. Tendance générale croissante ou décroissante et absence de variations saisonnières    | 207 |
| 5.4. Tendance générale croissante ou décroissante et existence de variations saisonnières  | 208 |
| 5.5. Détermination des seuils d'alarme pour les maladies rares                             | 208 |
| 5.6. Détermination d'un seuil d'alarme par la comparaison de deux densités d'incidence     | 209 |

## Bibliographie

210

### TABLES STATISTIQUES

Table des aires limitées par la courbe  $N(0, 1)$

211

Table de la loi du  $X^2$

212

Table de la loi de Fisher

213

Table du coefficient de corrélation

214

Table du coefficient de corrélation des rangs  $r'$

215

216

Au moment de la parution en 1996, par l'Office des Publications Universitaires, de l'ouvrage *"Epidémiologie et biostatistique à l'usage des étudiants en sciences médicales"*, l'auteur espérait des développements ultérieurs.

Le présent manuel arrive à point nommé pour compléter l'ouvrage précédent en exposant, en sept chapitres, les autres techniques de base indispensables à la réalisation d'une étude épidémiologique.

L'étudiant et le chercheur en sciences médicales trouveront dans ce nouveau manuel les outils indispensables leur permettant de résoudre méthodiquement les problèmes relatifs à l'exploitation des données et à la planification d'une étude.

L'auteur, professeur depuis 1997 à la Faculté de Médecine de Blida, a une expérience de 20 ans en matière d'enseignement de l'épidémiologie aux étudiants et aux résidents. L'auteur s'est aussi toujours efforcé de satisfaire l'intérêt que suscite cette discipline incontournable parmi les autres spécialités médicales, surtout lorsqu'il s'agit de production scientifique publiable.



OPU 4480

