

Abdeldjellil BEZZAOUCHA

EPIDEMIOLOGIE ET BIOSTATISTIQUE

*A L'USAGE DES ETUDIANTS
EN SCIENCES MEDICALES*

OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	3
TABLE DES MATIERES	5

Chapitre 1

DEFINITIONS PRELIMINAIRES-MISE EN ORDRE DES DONNEES .	15
---	----

1. DEFINITIONS	15
----------------------	----

1.1. Variable	15
---------------------	----

1.2. Variable quantitative	16
----------------------------------	----

1.3. Variable qualitative	16
---------------------------------	----

1.4. Effectif	16
---------------------	----

1.5. Fréquence relative	16
-------------------------------	----

1.6. Ratio	17
------------------	----

1.7. Taux	17
-----------------	----

1.8. Indice	18
-------------------	----

1.9. Série statistique	19
------------------------------	----

2. MISE EN ORDRE DES DONNEES	19
------------------------------------	----

2.1. Tableaux d'effectifs	19
---------------------------------	----

2.2. Mise en ordre des données d'un caractère qualitatif ...	19
--	----

2.3. Mise en ordre des données d'un caractère quantitatif ..	20
--	----

2.3.1 Caractère quantitatif discontinu	20
--	----

2.3.2 Caractère quantitatif continu	21
---	----

3. FREQUENCES CUMULEES	24
------------------------------	----

Chapitre 2

PRESENTATION TABULAIRE DE L'INFORMATION	27
---	----

1. CONSIDERATIONS GENERALES	27
-----------------------------------	----

2. CONTENU DU TABLEAU	28
-----------------------------	----

3. TABLEAUX A UNE OU PLUSIEURS VARIABLES	29
3.1. Tableaux à une seule variable	29
3.2. Tableaux à deux variables	29
3.3. Tableaux à trois variables	31

Chapitre 3

PARAMETRES DE REDUCTION	35
1. DEFINITION	35
2. PARAMETRES DE TENDANCE CENTRALE	36
2.1. Moyenne arithmétique	36
2.2. Mode	37
2.3. Médiane	38
3. QUANTILES	40
3.1. Quartiles	40
3.2. Déciles	40
3.3. Percentiles	41
4. PARAMETRES DE DISPERSION : ECART TYPE ET VARIANCE	41
5. PRINCIPAUX AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES PARAMETRES DE REDUCTION	41
5.1. Paramètres de tendance centrale	44
5.2. Paramètres de position et de dispersion	44
5.3. Moyenne et écart type dans les distributions normales	45

Chapitre 4

REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'INFORMATION	47
1. GENERALITES	47
2. GRAPHIQUE POUR SERIE CHRONOLOGIQUE	48
3. REPRESENTATION GRAPHIQUE DES DISTRIBUTIONS A UN CARACTERE QUALITATIF	49

4. REPRESENTATION GRAPHIQUE DES DONNEES D'UN CARACTERE QUANTITATIF	50
5. REPRESENTATION D'UNE DISTRIBUTION A DEUX VARIABLES QUALITATIVES	53
6. REPRESENTATION D'UNE DISTRIBUTION A DEUX CARACTERES QUANTITATIFS	54

Chapitre 5

MESURES D'ASSOCIATION STATISTIQUE	55
1. METHODE DU TEST DE L'HYPOTHESE NULLE	56
2. TEST DU KHI-DEUX (χ^2)	59
2.1. Principe	59
2.2. Conditions d'application	60
2.3. Exemples	60
2.4. Autre expression du khi-deux	66
2.5. Correction de Yates	67
3. TEST t DE COMPARAISON DE DEUX MOYENNES	68
3.1. Principe du test	68
3.2. Exemple	70
4. CORRELATION LINEAIRE ENTRE DEUX VARIABLES QUANTITATIVES	71
4.1. Principe de la corrélation	71
4.2. Expression du coefficient de corrélation linéaire	72
4.3. Signification du coefficient r	74
4.4. Conditions d'application	74
4.5. Exemple de calcul du coefficient r	74
5. REGRESSION LINEAIRE ENTRE DEUX VARIABLES ...	75
5.1. Principe	75
5.2. Exemple	78
6. COEFFICIENT DE CORRELATION DES RANGS DE SPEARMAN	79
6.1. Situation et expression	79
6.2. Exemple	80

Chapitre 6

INDICATEURS DE MORBIDITE	83
1. INTERET DES INDICATEURS	83
2. PREVALENCE INSTANTANEE	84
3. PREVALENCE DE PERIODE	85
4. INCIDENCE	86
4.1. Taux d'incidence cumulative	87
4.2. Densité d'incidence ou taux d'incidence personnes-temps	88
4.3. Taux d'incidence ordinaire ou usuel	91
5. RELATION ENTRE INCIDENCE CUMULATIVE ET DEN- SITE D'INCIDENCE	92
6. RELATION ENTRE INCIDENCE ET PREVALENCE	93
7. TAUX D'ATTAQUE	94

Chapitre 7

INDICATEURS DE MORTALITE ET INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES	95
1. MORTALITE	95
2. LETALITE	97
3. MORTALITE PROPORTIONNELLE	97
4. AUTRES EXPRESSIONS DE LA MORTALITE	98
4.1. Taux de mortalité infantile	98
4.2. Taux de mortalité de moins de cinq ans (TMM5) .	99
4.3. Taux de mortinatalité	99
4.4. Taux de mortalité périnatale	99
4.5. Taux de mortalité néonatale	100
4.6. Taux de mortalité post-néonatale	100
4.7. Taux de mortalité maternelle	101
5. INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES	101
5.1. Intérêt des indicateurs démographiques	101
5.2. Natalité	102
5.3. Fécondité	102
5.4. Accroissement naturel	103
5.5. Espérance de vie à la naissance	103
6. CERTIFICAT MEDICAL DE DECES	104

Chapitre 8

STANDARDISATION DES TAUX-CONTRÔLE DES VARIABLES DE CONFUSION	107
1. FACTEUR DE CONFUSION	107
2. STRATIFICATION DES DONNEES	110
3. STANDARDISATION	111
3.1. Généralités	111
3.2. Standardisation directe	112
3.3. Standardisation indirecte ou méthode des taux types	115
3.4. Comparaison entre standardisation directe et stan- dardisation indirecte	118

Chapitre 9

LES STRUCTURES DES ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES	121
1. INTRODUCTION	121
2. ETUDE DESCRIPTIVE ET ETUDE ETIOLOGIQUE	122
3. STRUCTURE D'UNE ETUDE COHORTE (COHORT STUDY)	123
4. STRUCTURE D'UN ESSAI RANDOMISE (RANDOMIZED TRIAL)	126
5. STRUCTURE D'UNE ETUDE TRANSVERSALE (CROSS- SECTIONAL STUDY)	128
6. STRUCTURE D'UNE ETUDE CAS-TEMOINS (CASE- CONTROL STUDY)	129
7. STRUCTURES HYBRIDES	131
7.1. Etude ambidirectionnelle	132
7.2. "Survey follow-up study"	132
8. STRUCTURES INCOMPLETES	133
8.1. Etude écologique (écologic study)	133
8.2. Etude proportionnelle (proportional study)	134
8.3. "Space/Time cluster studies"	134

MESURES D'ASSOCIATION EPIDEMIOLOGIQUE	137
1. GENERALITES	137
1.1. Tableau 2x2	137
1.2. Concept de risque	138
1.3. Concept de cote	140
2. MESURES D'ASSOCIATION EPIDEMIOLOGIQUE MESURANT L'EXCES DE RISQUE DÛ A UN FACTEUR	141
2.1. Mesures dans une étude cohorte	141
2.1.1. Risque relatif	141
2.1.2. Rapport des cotes (odds ratio)	144
2.1.3. Différence de risque	144
2.2. Mesure dans une étude cas-témoins : odds ratio	145
2.3. Mesures dans une étude transversale	147
3. MESURES D'ASSOCIATION EPIDEMIOLOGIQUE MESURANT LA CONTRIBUTION D'UN FACTEUR	148
3.1. Concept de contribution	148
3.2. Fraction étiologique dans le groupe exposé	149
3.2.1. Expression dans une étude cohorte	149
3.2.2. Expression dans une étude cas-témoins	150
3.3. Fraction étiologique dans la population	150
3.3.1. Expression dans une étude cohorte	150
3.3.2. Expression dans une étude cas-témoins	151
4. UTILISATION DES MESURES D'ASSOCIATION EPIDEMIOLOGIQUE EN SANTE PUBLIQUE	152
5. INTERVALLE DE CONFIANCE DES MESURES D'ASSOCIATION	153
5.1. Rappel et développement statistique à propos du test du khi-deux	153
5.2. Intérêt de la présentation par intervalle de confiance	155
5.3. Intervalle de confiance des mesures de l'excès de risque	156
5.3.1. Intervalle de confiance du risque relatif	156
5.3.2. Intervalle de confiance de l'odds ratio	156
5.3.3. Intervalle de confiance d'une différence de risque	157

5.3.4. Remarque à propos de l'intervalle de confiance des mesures d'excès de risque	157
5.4. Intervalle de confiance des mesures de contribution	158
5.4.1. Intervalle de confiance de la FERe	158
5.4.2. Intervalle de confiance de la FERp	159

Chapitre 11

INVESTIGATION D'UNE EPIDEMIE	161
1. DEFINITION D'UNE EPIDEMIE	161
2. CATEGORIES DE MALADIES A L'ORIGINE DES EPIDEMIES	162
2.1. Intoxications alimentaires	163
2.2. Maladies transmissibles	164
2.3. Substances toxiques	164
3. OBJECTIFS ET PHASES DE L'ENQUÊTE EPIDEMIOLOGIQUE	166
4. AFFIRMATION DE L'EPISODE EPIDEMIQUE	167
5. IDENTIFICATION DE LA MALADIE ET CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC	167
6. DEFINITION ET DECOMPTE DES CAS	167
7. MISE EN ORDRE DES DONNEES	169
7.1. Courbe épidémique	169
7.2. Caractéristiques de lieu	173
7.3. Caractéristiques de personnes	173
8. VERIFICATION DES HYPOTHESES	174
8.1. Approche cohorte	174
8.2. Approche cas-témoins	175
8.3. Remarques communes aux deux approches	177
9. CONFRONTATION DE L'HYPOTHESE RETENUE AVEC LES FAITS ETABLIS	178
10. REALISATION D'UNE ETUDE PLUS APPROFONDIE	178

11. REDACTION DU RAPPORT D'ENQUÊTE	179
12. MISE EN PLACE DES MESURES DE LUTTE ET DE PREVENTION	179

Chapitre 12

LES BIAIS DANS LES ETUDES ETIOLOGIQUES	181
1. DEFINITION D'UN BIAIS	181
2. BIAIS DE SELECTION	182
2.1. Définition et survenue	182
2.2. Influence du biais de sélection sur la mesure d'association	183
2.3. Sources de biais de sélection	183
2.4. Détection d'un biais de sélection	183
2.5. Contrôle des biais de sélection et choix du groupe témoin	185
3. BIAIS D'INFORMATION	187
3.1. Définition et survenue	187
3.2. Validité d'un instrument	188
3.3 Effet de l'erreur de classification	191
4. BIAIS DE CONFUSION	194
4.1. Définition d'un biais de confusion	194
4.2. Définition de la modification de l'effet	194
4.3. Détection d'un effet de confusion et de la modifi- cation de l'effet	194
4.4. Contrôle des biais de confusion	197

Chapitre 13

APPARIEMENT : DEFINITION ET ANALYSE	199
1. DEFINITION D'UN APPARIEMENT SIMPLE	199
2. FACTEURS D'APPARIEMENT	200

3. CALCUL DES MESURES D'ASSOCIATION	200
3.1. Série appariée 1-1	200
3.2. Série appariée 1-2	203
3.3. Mesures de contribution	205
3.4. Analyse après destruction de l'appariement	206

4. APPARIEMENT DE FREQUENCE	208
-----------------------------------	-----

Chapitre 14

ANALYSE STRATIFIEE : MESURES D'ASSOCIATION STATISTIQUE ET EPIDEMIOLOGIQUE	209
--	------------

1. INTRODUCTION	210
-----------------------	-----

2. MESURES D'ASSOCIATION STATISTIQUE	211
--	-----

2.1. Chi-deux de Mantel-Haenszel	211
--	-----

2.2. Somme des chi-deux partiels	214
--	-----

2.3. Chi-deux de Boyd et Doll	215
-------------------------------------	-----

3. MESURES D'ASSOCIATION EPIDEMIOLOGIQUE	218
--	-----

3.1. Odds ratio ajusté selon Mantel-Haenszel	218
--	-----

3.2. Risque relatif ajusté selon Mantel-Haenszel	221
--	-----

4. RATIO STANDARDISE DE L'EXPOSITION	222
--	-----

4.1. Généralités	222
------------------------	-----

4.2. Ratio standardisé de l'exposition dans une étude cas-témoins	223
---	-----

4.3. Ratio standardisé de l'exposition dans une étude cohorte	225
---	-----

5. TEST DE TENDANCE	227
---------------------------	-----

6. ANALYSE DES DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES : LES DIFFERENTES ETAPES	229
--	-----

6.1. Problématique	229
--------------------------	-----

6.2. Les différentes étapes de l'analyse	232
--	-----

Chapitre 15

REALISATION D'UNE ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	235
--	------------

1. INTRODUCTION	235
-----------------------	-----

2. PHASE PRELIMINAIRE	236
2.1. Evaluation de l'utilité de l'enquête	236
2.2. Recherche documentaire	236
3. PHASE DE PLANIFICATION	237
3.1. Importance de la phase de planification	237
3.2. Formulation des objectifs de l'étude	237
3.3. Choix de la structure d'étude	238
3.4. Choix de la population-cible	239
3.5. Choix des variables	240
3.6. Préparation du plan d'analyse	241
3.7. Elaboration du questionnaire	242
3.8. Pré-enquête	243
3.9. Préparation pratique	244
4. PHASE DE REALISATION	244
4.1. Collecte et contrôle des données	244
4.2. Exploitation des données	245
4.3. Rédaction du rapport d'enquête	246
Annexes	
Annexe 1 : Symboles et principales abréviations	249
Annexe 2 : Intervalle de confiance d'un pourcentage, d'une densité d'incidence et d'une moyenne	250
1. Intervalle de confiance d'un pourcentage	250
2. Intervalle de confiance d'une densité d'incidence ..	251
3. Intervalle de confiance d'une moyenne	252
Annexe 3 : Tables statistiques	253
1. Table de X^2	253
2. Table de t	254
3. Table de r	255
Annexe 4 : Modèle de certificat de décès	256
Annexe 5 : Graphes relatifs au chapitre 4	257
Annexe 6 : Courbes épidémiques relatives au chapitre 11	262