

VADE-MECUM PRO

LES **FONDAMENTAUX**
DE
L'ÉPIDÉMIOLOGIE

Pr William Dab



PRESSES
DE L'EHESP



LES FONDAMENTAUX DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE

Pr William Dab

2021

PRESSES DE L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SANTÉ PUBLIQUE



« *Vademecum* : Guide, manuel, aide-mémoire, répertoire que l'on garde sur soi pour le consulter » (*Le Robert*).

Comme son nom l'indique, cette série de guides pratiques propose sous forme de fiches-conseils, aux apports théoriques courts et accessibles aux non-spécialistes, des outils fondamentaux à l'usage des professionnels.

LE PHOTOCOPIAGE MET EN DANGER L'ÉQUILIBRE ÉCONOMIQUE DES CIRCUITS DU LIVRE.
Toute reproduction, même partielle, à usage collectif de cet ouvrage est strictement interdite sans autorisation de l'éditeur (loi du 11 mars 1957, code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992).

© 2021, Presses de l'EHESP, 2 avenue Gaston Berger • CS 41119 • 35011 Rennes
Cedex
ISBN : 978-2-8109-0936-0 / ISSN : 2275-1874
www.pressess.ehesp.fr

Pour Alexandre et Sophie

Remerciements

Ma reconnaissance va à tous ceux qui, à un titre ou à un autre, ont inspiré ou contribué à ce travail :

Lucien Abenhaim

Hanifa Bouziri

Alexandre Dab

Sophie Dab

Ruth Ferry

Arnaud Fontanet

Marcel Goldberg

Mounia Hocine

Kévin Jean

Françoise Rudetzki

Laura Temime

Sylvie Znaty

Je remercie les Presses de l'EHESP pour la qualité de l'accompagnement éditorial.

Introduction

“ Les idéologies qui mènent notre monde sont nées au temps des grandeurs scientifiques absolues. Nos connaissances réelles n'autorisent, au contraire, qu'une pensée des grandeurs relatives. [...] La pensée approximative est seule génératrice de réel. ”

Albert Camus (1913-1960), L'homme révolté

Eπιδημιολογια (*epidimologia*) en grec ancien. En français, επι (« épi ») signifie « sur », δημο (« démio ») renvoie à « public » ou « peuple » et λογια (« logia ») a donné « raison », « parole » et le suffixe « -logie » par lequel se caractérisent les disciplines scientifiques.

Ainsi, l'étymologie nous dit que l'épidémiologie peut être considérée comme la « science de ce qui s'abat sur le peuple ». Ce terme est forgé au IV^e siècle avant Jésus-Christ par l'école hippocratique. Pour cette école, la maladie n'est pas d'origine divine. Elle doit se comprendre dans une relation entre le malade et son environnement, le médecin venant médiatiser cette relation ainsi que l'expose le fameux traité d'Hippocrate *Des airs, des eaux et des lieux*.

Cette représentation est remarquable, compte tenu du fait que, à l'époque, le savoir biologique et anatomique était *quasi* inexistant. Elle annonce que la compréhension des maladies doit conjuguer une approche « micro », à l'échelle individuelle, la clinique, la biologie, et une approche « macro », analysant les maladies dans la population. Cette approche populationnelle permet de rendre

visibles des problèmes qui ne sont pas repérables au niveau individuel. Elle permet aussi de trouver des explications à l'origine des maladies. Par exemple, de mettre en évidence les inégalités sociales de santé, ou les multiples causes intriquées dans l'asthme (causes génétiques, psychologiques, environnementales, médicamenteuses, etc.), la cause d'une épidémie ou encore l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine.

Cette dualité d'échelle micro/macro traverse les systèmes de santé modernes qui reposent sur deux piliers : l'un est constitué par les services rendus aux individus et l'autre sur des services organisés au niveau des populations, c'est-à-dire la santé publique. Beaucoup d'ouvrages consacrés à l'épidémiologie présentent celle-ci comme la science de base de la santé publique¹.

Assurément, l'épidémiologie fournit des connaissances indispensables pour préparer, mettre en œuvre et évaluer les actions de santé publique. Mais d'autres sciences y contribuent également : l'immunologie, la biologie, la virologie, la bactériologie, la parasitologie, la sociologie, l'anthropologie, l'économie, la géographie, la statistique, la mathématique, notamment, sans oublier les sciences politiques et juridiques.

Ce livre a pour objectif de fournir une introduction largement accessible au raisonnement épidémiologique et à ses acquis. Il vise également à fournir des clés de base pour mobiliser l'épidémiologie à bon escient, en comprendre les principes méthodologiques, interpréter correctement les publications et déjouer les pièges de la

1. Je ne reviendrai pas ici sur la notion de santé publique qui a été très bien discutée dans deux ouvrages des Presses de l'EHESP, l'un en 2008 par Didier Fassin, *Faire de la santé publique*, et l'autre en 2016 par Laurent Chambaud : *La santé publique en question(s)*.

communication dans ce domaine. Sa lecture ne fera pas de vous un épidémiologiste. Mais, que vous soyez étudiant, professionnel de santé, acteur socio-économique, journaliste, chercheur, il a l'ambition de vous aider à comprendre les forces et les faiblesses de cette approche de la santé. L'épidémiologie est restée marginale chez nous jusqu'à la fin du XX^e siècle², bien que des savants français comme Blaise Pascal (1623-1662), Nicolas de Condorcet (1743-1794) et Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) ont joué un rôle fondateur dans le calcul des probabilités, et qu'au XIX^e siècle des précurseurs ont tenté d'introduire en France le raisonnement numérique dans les sciences du vivant, comme Pierre Charles Alexandre Louis (1787-1872), Louis René Villermé (1782-1863), Jules Gavarret (1809-1890).

Aujourd'hui, la situation est tout autre. Il ne passe plus guère de journées sans que des résultats d'études épidémiologiques soient relatés dans les médias. En apparence, ces résultats sont faciles à comprendre et à interpréter. Or, ce n'est pas le cas, et l'usage inconsidéré de ces résultats menace la crédibilité de l'épidémiologie et surtout peut conduire à des décisions erronées. Ce livre vise à montrer tout l'intérêt de l'épidémiologie, mais aussi à en exposer les limites³.

2. Daniel Schwartz dans *Le jeu de la science et du hasard* (Flammarion, 1994) fournit une analyse de ce retard français.

3. Ce livre présente les éléments méthodologiques de base pour comprendre le raisonnement épidémiologique, mais ceux-ci ne sont pas abordés en détail. Nous renvoyons le lecteur à deux ouvrages de référence, l'un en anglais et l'autre en français : Rothman K.J. *et al.*, *Modern Epidemiology*, Lippincott Williams & Wilkins, 2008, et Bouyer J. *et al.*, *Épidémiologie : principes et méthodes quantitatives*, Lavoisier, 2009.

Quels sont
les bases et les apports
de l'épidémiologie ?

1

PARTIE

C'est au mitan du XIX^e siècle, grâce au médecin londonien John Snow, que naît l'épidémiologie moderne et depuis, elle a produit de nombreuses connaissances qui ont contribué à la compréhension des maladies et à l'amélioration de la santé de la population.

Le plus souvent, l'épidémiologie procède par observation dans la population, plutôt que par expérimentation, ce qui crée un ensemble de difficultés pour en interpréter correctement les résultats, en particulier quand elle cherche à identifier les causes des maladies. Son champ n'est plus seulement réservé à l'étude des maladies infectieuses. Le risque en tant que probabilité de réalisation d'un danger en est le concept central. Plusieurs indicateurs permettent de l'estimer qui ont des significations différentes.

L'analyse populationnelle des problèmes de santé a permis de démontrer que la plupart d'entre eux ont des déterminants multiples. C'est un véritable changement de paradigme dans la compréhension de leur origine qui est à mettre au crédit de l'épidémiologie.

Table des matières

| | |
|---------------------------|---|
| Introduction | 7 |
|---------------------------|---|

PARTIE 1

Quels sont les bases et les apports de l'épidémiologie ?

| | |
|--|----|
| 1. John Snow, le précurseur | 13 |
| 2. Une science d'observation | 15 |
| 3. Objet et apports de l'épidémiologie | 19 |
| 4. Plurifactorialité et concept de risque | 23 |
| 5. Les indicateurs de risque | 27 |

PARTIE 2

À quoi et à qui sert l'épidémiologie ?

| | |
|--|----|
| 6. Produire des connaissances générales et guider les actions | 35 |
| 7. À quoi servent les connaissances épidémiologiques ? | 37 |
| Identifier les problèmes de santé et décrire l'état de santé de la population..... | 37 |
| Définir des groupes à risque élevé et des facteurs de risque..... | 37 |
| Trouver les causes des maladies..... | 38 |
| Évaluer l'efficacité des actions de santé..... | 38 |

| | |
|--|----|
| 8. Qui sont les acteurs concernés ? | 41 |
| Les chercheurs..... | 41 |
| Les médecins..... | 45 |
| Les professionnels de santé publique..... | 46 |
| Les décideurs de santé publique..... | 47 |
| Les entreprises..... | 48 |
| La population et les associations..... | 49 |
| Les médias..... | 50 |

PARTIE 3

Quels sont les différents types d'études épidémiologiques ?

| | |
|--|----|
| 9. Décrire, prédire, prévenir | 55 |
| L'épidémiologie descriptive..... | 55 |
| L'épidémiologie analytique..... | 60 |
| L'épidémiologie évaluative..... | 61 |
| La logique épidémiologique..... | 62 |
| 10. Épidémiologie et modélisation | 65 |
| 11. Les différentes études épidémiologiques | 67 |
| Les études expérimentales..... | 67 |
| Les études observationnelles..... | 68 |
| Les études de modélisation..... | 72 |
| Les études écologiques..... | 72 |
| 12. Avantages et inconvénients des différents types d'études étiologiques | 75 |
| 13. Revues systématiques et méta-analyses | 77 |

PARTIE 4

Comment réaliser une étude épidémiologique ?

| | |
|--|----|
| 14. Questions communes à tous les types d'études | 83 |
| Comment formuler l'objet de l'étude ? | 83 |
| Que doit contenir le protocole ? | 84 |
| Quelle taille d'échantillon ? | 86 |
| Comment recueillir les données ? | 88 |
| Comment organiser les données recueillies ? | 90 |
| Quel budget ? | 90 |
| Quels principes éthiques ? | 91 |
| 15. Questions spécifiques à certains types d'études | 93 |
| Les études descriptives | 93 |
| Les études cas-témoins | 94 |
| Les études exposés/non-exposés | 95 |

PARTIE 5

Comment interpréter une étude épidémiologique ?

| | |
|--|-----|
| 16. Notions statistiques indispensables | 101 |
| 17. Les biais | 107 |
| L'erreur de sélection | 107 |
| L'erreur de mesure (ou d'information)..... | 109 |
| L'erreur de confusion | 110 |
| Les autres types d'erreurs..... | 111 |
| 18. La sensibilité, la spécificité et les valeurs prédictives | 113 |

PARTIE 6

La causalité en épidémiologie

| | |
|---|-----|
| 19. Déterminisme et probabilisme | 121 |
| 20. Le contrôle des biais | 125 |
| 21. Causalité et prévention | 129 |

PARTIE 7

Évaluer la qualité d'une étude épidémiologique publiée

| | |
|---|-----|
| 22. Quels usages ? | 135 |
| 23. Quels critères de lecture ? | 139 |
| Critères de jugement de la pertinence des résultats..... | 139 |
| Critères de jugement de la crédibilité de la publication..... | 140 |
| Critères de jugement de la qualité d'une étude épidémiologique..... | 142 |
| Critères d'appréciation de l'apport des résultats..... | 143 |

PARTIE 8

La surveillance épidémiologique

| | |
|---|-----|
| 24. Caractéristiques de l'activité de surveillance | 149 |
| 25. Pourquoi faut-il surveiller ? | 151 |
| Pour connaître l'histoire naturelle des maladies.. | 151 |
| Pour détecter les épidémies et pour réagir rapidement..... | 151 |
| Pour soulever des hypothèses étiologiques..... | 152 |
| Pour évaluer les mesures de contrôle..... | 152 |
| Pour détecter les changements des agents infectieux..... | 152 |

| | |
|--|-----|
| Pour observer les changements dans les pratiques de santé..... | 153 |
| Pour évaluer les besoins de santé..... | 153 |
| Pour informer les autorités et la population..... | 153 |
| 26. Que surveiller et comment ? | 155 |
| Choisir un objectif..... | 155 |
| Définir les phénomènes surveillés..... | 156 |
| Choisir les sources d'information..... | 158 |
| Définir une période d'observation..... | 158 |
| Définir la population d'étude..... | 159 |
| Choisir les modalités de recueil de l'information..... | 160 |
| Adopter un mode de communication..... | 161 |
| Analyser les données..... | 161 |
| Communiquer les résultats..... | 162 |
| 27. Qui surveille ? | 165 |
| 28. Comment évaluer la qualité d'un système de surveillance ? | 167 |
| Simplicité..... | 168 |
| Flexibilité..... | 168 |
| Acceptabilité..... | 168 |
| Sensibilité, spécificité, valeurs prédictives et représentativité..... | 169 |
| Célérité..... | 169 |
| 29. Surveillance et décision de santé publique | 171 |
| Épidémiologistes et décideurs : un rapport au temps différent..... | 171 |
| Surveiller et prévenir: la question de la confiance..... | 172 |
| Répondre aux critères de satisfaction des décideurs..... | 173 |
| Les décideurs face à l'incertitude..... | 174 |
| 30. Valeur décisionnelle de l'épidémiologie... | 177 |

PARTIE 9

Comment investiguer une épidémie et un foyer de cas ?

| | |
|---|-----|
| 31. Principes de l'investigation d'une épidémie | 181 |
| Définir les cas en termes de personnes, temps et lieux..... | 182 |
| Affirmer l'existence d'une épidémie..... | 182 |
| Identifier les facteurs de risque pour formuler des hypothèses sur l'agent causal..... | 183 |
| Rechercher l'agent causal..... | 183 |
| Quand l'agent est identifié, rechercher sa source | 184 |
| Chercher les modes de transmission et les portes d'entrée..... | 185 |
| Évaluer le potentiel contagieux..... | 185 |
| Contrôler l'épidémie..... | 186 |
| 32. Les agrégats spatio-temporels | 189 |

PARTIE 10

Comment communiquer les résultats d'une étude épidémiologique ?

| | |
|---|-----|
| 33. Principes de base de la communication | 195 |
| Les objectifs..... | 196 |
| Les messages..... | 197 |
| Les cibles..... | 197 |
| 34. La pédagogie des indicateurs de risques : trop d'erreurs évitables | 199 |
| 35. Le rôle de la perception des risques | 203 |
| 36. Les situations d'urgence et de crise | 207 |
| 37. Les liens et conflits d'intérêts | 211 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| Conclusion | 213 |
| Index | 217 |
| Liste des sigles | 223 |

DANS LA MÊME COLLECTION

L'hésitation vaccinale

Kristell Guével-Delarue, 2020

Marketing social

Karine Gallopel-Morvan, Viêt Nguyen Thanh,
Pierre Arwidson, Gerard Hastings, 2019

Tout savoir sur la fusion hospitalière

Cédric Zolezzi, 2015

Le pouvoir à l'épreuve du quotidien

Dominique Garnier, 2014

L'informatique d'entreprise au quotidien

Cédric Cartau, 2014

Maquette de couverture : Vincent Hélye
Conception/Réalisation : STDI
Achévé d'imprimer en avril 2021
Sépec numérique à Peronnas
N° d'impression : N10715210302
IMPRIMÉ EN FRANCE

La pandémie due au Covid-19 a mis l'épidémiologie sur le devant de la scène. Longtemps méconnue, elle est désormais « à la mode », mais souvent mal comprise. Car si les résultats des études épidémiologiques semblent faciles à comprendre, leur interprétation n'est en réalité pas intuitive.

Ce livre est une introduction au raisonnement épidémiologique pour en faciliter le bon usage. Il en couvre tous les aspects conceptuels, méthodologiques, opérationnels et communicationnels avec le souci d'être accessible au plus grand nombre.

À quoi et à qui sert l'épidémiologie ? Quelles sont les grandes notions de cette discipline ? Comment évaluer la qualité d'une étude, interpréter et communiquer ses résultats ? Comment investiguer une épidémie et un foyer de cas ?

Étudiants, professionnels de santé, chercheurs, acteurs socio-économiques, élus, journalistes trouveront ici toutes les clés pour comprendre l'épidémiologie, ses forces et ses limites.

Ancien directeur général de la santé, **William Dab** est professeur émérite du Conservatoire national des arts et métiers, expert près de la Cour d'appel de Paris. Médecin, ancien interne des Hôpitaux de Paris et docteur ès sciences (épidémiologie), il a été membre élu du comité exécutif de l'Organisation mondiale de la santé et président du Comité européen « Environnement et santé » de l'OMS. Il est notamment l'auteur de *Santé et environnement* (PUF, « Que sais-je ? », 2020) et de *La santé et le travail* (A. Franel, 2020).

ISBN : 978-2-8109-0936-0



20 €

www.press.esehsp.fr