



## Mesure de la charge de morbidité mondiale et des facteurs de risque, 1990–2001

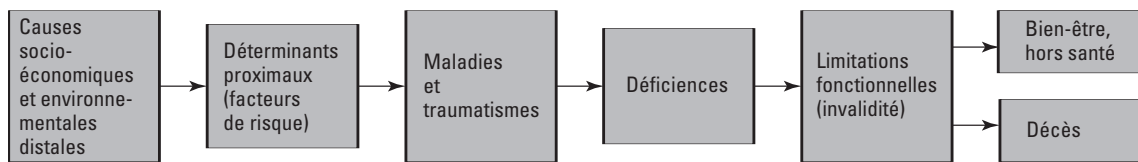
Alan D. Lopez, Colin D. Mathers, Majid Ezzati, Dean T. Jamison, et Christopher J. L. Murray

Confrontés à une demande croissante de services de santé, la plupart des pays vont inévitablement être amenés à faire des choix dans ce domaine, même si cela se traduira, par défaut, par un statu quo. La planification sanitaire stratégique peut accélérer les progrès et la réalisation des objectifs en matière de santé, ou diminuer les coûts afférents à la poursuite desdits objectifs. Ce travail de planification doit prendre en compte les besoins que le système de santé doit satisfaire, ce qui suppose que les responsables politiques disposent d'informations sur la charge de morbidité associée à chaque maladie ou traumatisme et sur les facteurs de risque qui en sont responsables, ainsi que sur les possibilités d'agir sur cette charge par le biais de certaines interventions ou mesures de politique. Bien entendu, les besoins ne sont pas le seul facteur à prendre en considération pour sélectionner les services à assurer, mais ils doivent constituer un élément essentiel du processus de décision et de planification.

Le problème qui se pose est donc d'évaluer l'importance comparative des risques pour la santé et de leurs effets dans différents groupes démographiques. À cette fin, un cadre d'analyse est nécessaire pour intégrer, valider, analyser et diffuser les informations éparses et parfois contradictoires qui existent sur la santé d'une population, et il faut aussi

savoir comment celle-ci évolue, afin que les planificateurs et les responsables de la santé publique aient davantage d'éléments en main. Le cadre de l'étude GBD (Global Burden of Disease) est la principale tentative allant dans ce sens, sinon la seule. Cette étude a le mérite d'intégrer des données sur les maladies et les traumatismes non mortels dans les mesures de la santé des populations, d'élaborer des méthodes pour évaluer la fiabilité des données et estimer les données manquantes, et enfin d'utiliser une unité de mesure commune pour calculer la charge de morbidité selon les catégories de diagnostic de la Classification internationale des maladies et les principaux facteurs de risque responsables de ces problèmes de santé. La figure 1.1 donne une représentation simplifiée du cadre d'analyse de l'étude GBD, montrant la chaîne de causalité des différents événements significatifs, avec les composantes et déterminants essentiels de l'état de santé qui doivent être quantifiés.

Beaucoup de pays et d'organismes d'aide au développement sanitaire ont adopté cette approche pour mesurer la santé et aider à définir les priorités de la recherche en santé. C'est le cas de l'Australie (Mathers, Vos, et Stevenson 1999), de l'État indien d'Andhra Pradesh



Source : Mathers et al. 2002.

Note : ce schéma est une représentation simplifiée de la réalité. Certaines situations, par exemple l'exposition à des facteurs environnementaux, peuvent être des causes proximales de maladie, et certains traumatismes peuvent entraîner directement la mort.

**Figure 1.1** Cadre d'analyse de l'étude GBD

(Mahapatra 2002), de Maurice (Vos et al. 1995), du Mexique (Lozano et al. 1995), de l'Afrique du Sud (Bradshaw et al. 2003), de la Thaïlande (Bundhamcharoen et al. 2002), de la Turquie (Université de Baskent 2005), des États-Unis (McKenna et al. 2005) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS 1996).

Ce chapitre commence par un bref rappel historique des travaux réalisés sur la charge de morbidité, avec notamment une analyse de la nature et de l'origine de l'AVCI (année de vie corrigée du facteur d'invalidité) en tant qu'unité de mesure de la charge de morbidité. Il examine ensuite la manière dont les analyses de la charge de morbidité peuvent être appliquées à l'élaboration des politiques de santé. S'ensuit un résumé des méthodes et des résultats de l'étude GBD 2001, présentés plus en détail aux chapitres 3 et 4 de cet ouvrage. Pour terminer, ce chapitre fait le bilan des travaux réalisés sur la charge de morbidité depuis le début des années 90 et propose quelques domaines importants à explorer pour la suite.

Après ce premier chapitre en forme d'introduction et de synthèse, le chapitre 2 expose les fondements démographiques des évaluations épidémiologiques qui suivent et fournit des informations contextuelles en passant rapidement en revue les évolutions récentes des principaux paramètres démographiques (entre 1990 et 2001). Il retrace également les changements intervenus dans la distribution des causes de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans entre 1990 et 2001 et les difficultés rencontrées pour estimer de façon fiable les tendances enregistrées dans la mortalité. Les chapitres 3 et 4 décrivent en détail les méthodes et les résultats de l'étude GBD 2001. Le chapitre 3 examine, par âge et par sexe, la mortalité et la morbidité associées à 136 catégories de maladies et de traumatismes. Le chapitre 4 rend compte de la charge des maladies et des traumatismes causés par 19 facteurs de risque, notamment pour plusieurs grands problèmes sanitaires. Les deux chapitres présentent leurs résultats selon la classification en six groupes régionaux utilisée par la Banque mondiale pour les pays à

revenu faible et intermédiaire. Le chapitre 5 analyse la fiabilité des principales conclusions par rapport aux incertitudes des données et aux autres modes de construction possibles de l'AVCI. Le chapitre 6 se penche sur l'impact de la prise en compte de la mortalité dans une évaluation de la charge de morbidité mondiale. Cet impact pourrait être notable dans la mesure où, d'une part, le nombre d'enfants mort-nés est important (3,3 millions en 2001), et d'autre part, la prise en compte de la mortalité soulève des questions majeures sur la manière dont il convient d'évaluer les AVCI perdues par les décès survenant aux alentours de la naissance.

## HISTORIQUE DES ÉTUDES SUR LA CHARGE DE MORBIDITÉ

En 1992, la Banque mondiale a commandé la première étude GBD dans le but d'obtenir une évaluation complète de la charge de morbidité enregistrée en 1990. L'étude devait porter à la fois sur l'ensemble du monde et sur 8 régions (Lopez et Murray 1998 ; Murray et Lopez 1996a,d ; Murray, Lopez, et Jamison 1994 ; Banque mondiale 1993). Les estimations obtenues ont été combinées à des analyses du rapport coût-efficacité des interventions dans différentes populations (Banque mondiale 1993 ; Jamison et Jardel 1994) afin de pouvoir recommander des ensembles d'interventions adaptés à des pays se trouvant à des stades de développement différents. De précédentes études s'étaient déjà attachées à quantifier les causes de mortalité dans le monde (Hakulinen et al. 1986 ; Lopez 1993) et avaient certes apporté une première contribution utile au travail de construction des bases factuelles nécessaires pour élaborer les politiques de santé, mais elles se limitaient pour l'essentiel à de grands sous-ensembles de causes de décès (toutes les maladies infectieuses et parasitaires étaient par exemple regroupées dans le même sous-ensemble), et ne tenaient pas compte des affections non mortelles.

## Encadré 1.1

### L'AVCI, ou année de vie corrigée du facteur d'invalidité

L'AVCI est une mesure du déficit de santé qui comptabilise non seulement les années de vie perdues pour cause de décès prématuré, mais aussi les années équivalentes de vie en bonne santé perdues du fait d'une mauvaise santé ou d'une invalidité (Murray 1996). Une AVCI peut être vue comme une année en bonne santé perdue, et la charge de morbidité comme une mesure de l'écart existant entre la situation sanitaire actuelle et une situation idéale où tout le monde atteindrait la vieillesse sans maladie ni invalidité. Cette façon d'envisager l'AVCI comme une mesure de santé, et non d'utilité perdue, peut être rapprochée des principes employés pour mesurer le produit intérieur brut et résumés ainsi par Eisner (1989, p. 7) : « Ce que nous cherchons à mesurer, ce sont toutes les activités économiques associées au bien-être [par exemple le produit intérieur brut], pas le niveau de bien-être lui-même. » Le chapitre 3 donne des informations sur le mode de calcul des AVCI et les coefficients d'actualisation et de pondération selon l'âge.

Les AVCI relatives à une maladie ou un problème de santé s'obtiennent en additionnant les années de vie perdues et les années de vie en bonne santé perdues pour cause d'invalidité pour les cas incidents de ce problème de santé. Le nombre d'années de vie perdues correspond au nombre de décès à chaque âge, multiplié par une espérance de vie mondiale standard pour l'âge

auquel le décès survient. Pour estimer le nombre d'années de vie en bonne santé perdues du fait d'une invalidité pour une cause donnée pendant une période donnée, le nombre de cas incidents pendant cette période est multiplié par la durée moyenne de la maladie et par un coefficient de pondération reflétant la gravité de la maladie sur une échelle de 0 (santé normale) à 1 (décès). Les coefficients de pondération utilisés dans l'étude GBD 2001 sont répertoriés plus loin (voir tableaux 3.A.6 à 3.A.8 en annexe au chapitre 3).

Par ailleurs, pour le calcul des AVCI, l'étude GBD a utilisé un taux d'actualisation de 3 % et des coefficients de pondération selon l'âge non uniformes, qui donnent moins de poids aux années vécues pendant l'enfance et à un âge avancé. Pour les résultats présentés dans cet ouvrage et utilisés dans la seconde édition de *Priorités en matière de lutte contre les maladies dans les pays en développement (DCP2)*, on a appliqué un taux d'actualisation de 3 % mais pas de coefficients de pondération selon l'âge non uniformes. Le décès d'un nourrisson compte ainsi pour 30 AVCI, tandis que celui d'un jeune adulte de 20 ans compte pour environ 28 AVCI. De cette manière, une charge de morbidité de 3 000 AVCI dans une population équivaldrait à une centaine de décès d'enfants en bas âge ou à quelque 5 000 personnes âgées de 50 ans atteintes de cécité pendant un an (coefficient d'invalidité de 0,6).

Les méthodes et les résultats de l'étude GBD de 1990 ont été largement diffusés et, comme il a été dit plus haut, ont inspiré de nombreuses études sur la charge de morbidité (Murray et Lopez 1996c,d ; 1997a,b,c). L'un des principes de base de ce genre d'études est que pratiquement toutes les sources de données sur la santé peuvent contenir des informations utiles à condition d'être soigneusement contrôlées du point de vue de la fiabilité et de l'exhaustivité. Avec des méthodes convenables, un travail d'investigation rigoureux et des avis d'expert, il est possible d'obtenir des estimations cohérentes de l'épidémiologie descriptive mondiale des principaux troubles de santé. Pour calculer des estimations cohérentes de l'incidence, de la prévalence, de la durée et de la mortalité pour près de 500 séquelles des maladies et traumatismes examinés, un modèle mathématique, DisMod, a été élaboré dans le cadre de

l'étude GBD 1990 afin de convertir des données partielles, souvent non spécifiques, sur la survenance des maladies et des traumatismes, en une description cohérente des paramètres épidémiologiques de base dans chaque région pour chaque tranche d'âge (Barendregt et al. 2003 ; Murray et Lopez 1996b).

Bon nombre de traumatismes et de maladies, par exemple les troubles neuropsychiatriques et les pertes de l'audition, peuvent provoquer des problèmes de santé considérables sans causer directement de décès, ou très peu, d'où la nécessité de combiner des mesures distinctes de la survie et de l'état de santé des survivants — utiles pour élaborer les politiques de santé — de manière à produire une mesure unique et globale de la santé de la population. Pour évaluer la charge de morbidité, l'étude GBD 1990 a utilisé une unité de mesure fondée sur le temps, qui

comptabilise à la fois la mortalité précoce (années de vie perdues pour cause de décès prématuré) et l'invalidité (années de vie en bonne santé perdues du fait d'une invalidité, pondérée par la gravité de l'invalidité). La somme des deux composantes, l'AVCI, donne une mesure du total des années de vie futures qui auraient dû être vécues en bonne santé mais qui sont perdues du fait de l'incidence des différentes maladies et traumatismes étudiés en 1990 (encadré 1.1). Les années de vie perdues correspondent aux cas mortels (de maladie ou de traumatisme), tandis que les années de vie en bonne santé perdues pour cause d'invalidité traduisent les séquelles futures des cas incidents de maladies et traumatismes non mortels en 1990. (Pour plus de détails sur l'AVCI et les principes suivis pour le choix des paramètres, voir Murray 1996 ; Murray, Salomon, et al. 2002.)

L'AVCI n'est pas seulement utilisée par l'étude GBD. La Banque mondiale a utilisé une variante de l'AVCI dans son étude majeure sur les priorités du secteur de la santé (Jamison et al. 1993), et elle est issue de travaux antérieurs ayant cherché à élaborer des mesures temporelles qui refléteraient mieux l'impact sur la santé publique des décès ou des maladies survenant pendant l'enfance (Dempsey 1947 ; Ghana Health Assessment Project Team 1981).

Les remarques et les critiques suscitées par l'étude GBD ont surtout porté sur la construction des AVCI (Anand et Hanson 1998 ; Hyder, Rotllant, et Morrow 1998 ; Williams 1999), en particulier sur les choix sociaux afférents aux pondérations selon l'âge et aux coefficients de gravité attribués aux invalidités. Il y a eu relativement peu de réserves émises sur l'immense incertitude caractérisant l'épidémiologie descriptive de base pour certaines populations, notamment en Afrique subsaharienne (voir le chapitre 5 de cet ouvrage), qui risque d'avoir une portée bien plus importante sur la définition des priorités en matière de santé (Cooper et al. 1998).

Les résultats de l'étude GBD 1990 ont confirmé l'impression qu'avaient bon nombre de travailleurs de santé depuis un certain temps, à savoir que les maladies non transmissibles et les traumatismes représentaient une cause de morbidité importante dans toutes les régions, et étaient déjà de loin la première cause de décès et d'invalidité dans certaines régions connaissant une industrialisation rapide, comme l'Asie de l'Est et le Pacifique. Les troubles neuro-psychiatriques et les traumatismes en particulier se sont révélés être des causes majeures d'années de vie en bonne

santé perdues telles que mesurées par les AVCI, mais très largement sous-estimés si l'on ne regardait que la mortalité. Selon les estimations de l'étude GBD originale, les maladies non transmissibles, notamment les troubles neuro-psychiatriques, étaient responsables de 41 % de la charge de morbidité mondiale en 1990, soit juste un peu moins que l'ensemble des maladies transmissibles et des troubles maternels, périnataux et nutritionnels réunis (44 %), tandis que les traumatismes représentaient 15 % de la charge de morbidité mondiale. Les précédentes évaluations des priorités mondiales en matière de santé qui ne prenaient en considération que la mortalité n'attribuaient aucun décès aux troubles mentaux et en attribuaient 7 % aux traumatismes, soit moins de la moitié des résultats obtenus avec les AVCI (Lopez 1993).

Au lieu d'établir un palmarès des maladies et des traumatismes en termes de charge de morbidité, il semble beaucoup plus utile de se baser sur les estimations des charges de morbidité dues aux principaux facteurs de risque pour définir les meilleures mesures et les priorités en matière de prévention. Ces dernières décennies, les chercheurs se sont efforcés de quantifier les effets de risques précis, tels que le tabagisme, sur la mortalité imputable aux grandes maladies, par exemple les cancers (Doll et Peto 1981 ; Parkin et al. 1994) ou à plusieurs maladies (Peto et al. 1992 ; ministère de la Santé et des Services sociaux des États-Unis 1992), dans des pays ou dans des groupes de pays en utilisant des méthodes comparables.

Certaines études ont analysé l'impact de plusieurs grands facteurs de risque à l'échelle d'un pays (Holman et al. 1988 ; McGinnis et Foege 1993), mais aucune évaluation mondiale n'avait été menée avant l'étude GBD 1990 sur la mortalité et la morbidité causées par l'exposition à plusieurs grands facteurs de risque. L'étude de 1990 a quantifié 10 facteurs de risque à partir des informations disponibles à l'époque sur les relations de causalité, la prévalence, l'exposition et les effets en termes de maladie et de traumatisme. D'après ses estimations, la charge mondiale des maladies et des traumatismes est due pour 16 % à la malnutrition, pour 7 % à l'inadéquation des systèmes d'adduction d'eau et d'assainissement, et pour 2 à 3 % à des risques tels que les comportements sexuels à risque, la consommation de tabac ou d'alcool, et les risques professionnels (Lopez et Murray 1998 ; Murray et Lopez 1996a ; Murray et Lopez 1997a ; Murray, Lopez, et Jamison 1994 ; Banque mondiale 1993).

## APPLICATIONS DES ANALYSES DE LA CHARGE DE MORBIDITÉ

Les analyses de la charge de morbidité peuvent servir à orienter les politiques de santé d'au moins cinq façons, décrites ci-dessous. Les estimations du nombre de décès par cause ou d'années de vie perdues peuvent être employées aux mêmes fins, mais sont moins pertinentes pour certaines utilisations.

### Évaluation de la performance

La charge de morbidité peut servir à mesurer dans le temps les progrès accomplis à l'échelon d'un pays ou d'une région, ou à comparer l'évolution de la situation dans différents pays ou différentes régions. Pour cette application, la charge de morbidité peut être rapprochée des comptes nationaux des revenus et des produits, développés par Simon Kuznets et al. dans les années 1930 et définis complètement au Royaume-Uni en 1939 à la demande du ministère britannique des Finances. Au cours des décennies suivantes, les comptes nationaux des revenus et des produits ont transformé les fondements empiriques de l'analyse de la politique économique. Selon les mots d'un éminent spécialiste : « Les comptes nationaux des revenus et des produits des États-Unis... et les comptes similaires dans d'autres pays, constituent l'une des contributions majeures aux sciences économiques des 50 dernières années.... Plusieurs générations d'économistes et de professionnels sont désormais en mesure de relier les notions théoriques de revenu, de production, d'investissement, de consommation et d'épargne aux chiffres réels de ces remarquables comptes avec tous leurs détails minutieux et leurs interactions solidement articulées » (Eisner 1989, p. 1).

### Création d'un forum de débats éclairés sur les valeurs et les priorités

Dans la pratique, l'évaluation de la charge de morbidité nécessite la participation d'un large éventail de spécialistes de maladies, d'épidémiologistes et, souvent, de décideurs nationaux. Les discussions sur la valeur numérique à attribuer, par exemple, aux coefficients d'invalidité ou aux années de vie perdues à différents âges permettent de préciser les valeurs et les objectifs de la politique de santé nationale. Le fait d'examiner les relations entre les maladies

et leurs facteurs de risque dans le contexte local permet d'avoir une vision plus fine des priorités et des programmes nécessaires pour s'y attaquer.

### Identification des priorités nationales de lutte contre les maladies

Bon nombre de pays établissent maintenant une liste relativement restreinte d'interventions dont la pleine exécution devient une priorité expressément désignée à l'attention des autorités politiques et administratives nationales. Il s'agit par exemple de la lutte contre la tuberculose, la poliomyélite, le VIH/SIDA, le tabagisme et certaines carences en micronutriments. Étant donné que l'intérêt politique et les capacités des hautes autorités administratives sont relativement fixes et limités, ils produiront des effets maximum s'ils sont employés à des interventions à la fois efficaces au plan économique et ciblées sur des problèmes associés à une charge de morbidité importante. Les évaluations nationales de la charge de morbidité sont l'un des éléments à prendre en compte pour sélectionner les priorités de la lutte contre les maladies.

### Création de savoir

Les écoles de médecine offrent un nombre fixe d'heures d'enseignement, et les programmes de formation destinés aux autres niveaux et catégories de professionnels de santé sont également limités. La bonne affectation de ces ressources est importante pour la mise en oeuvre des priorités de la politique de santé. Cela signifie qu'il faut allouer du temps de formation aux interventions ciblées sur les maladies à forte charge de morbidité et pour lesquelles des interventions économiquement efficaces existent.

Les renseignements sur la charge des maladies ou des facteurs de risque sont également des données essentielles pour guider l'affectation des ressources à la recherche et au développement. En particulier, lorsqu'un effort donné génère des gains proportionnels à l'ampleur non seulement dudit effort mais aussi du problème visé, il est indispensable d'avoir une estimation de la charge de morbidité pour pouvoir définir et appliquer les priorités en matière de recherche et développement. Ainsi, la mise au point d'un vaccin contre un large éventail de pneumonies virales pourrait avoir un impact plusieurs centaines de fois supérieur à celui d'un vaccin contre les infections à hantavirus.

## **Affectation des ressources entre les différentes interventions en matière de santé**

Les analyses visant à définir les priorités en matière de santé publique doivent aussi permettre, grâce aux données qu'elles recueillent, de réorienter les ressources vers les interventions qui produiront marginalement la plus forte réduction des pertes de santé. Lorsque le déploiement d'une intervention occasionne des coûts fixes élevés, comme c'est le cas quand il s'agit d'amener les autorités politiques et administratives à prêter attention aux priorités nationales de lutte contre les maladies, il importe de disposer d'estimations de la charge de morbidité pour améliorer l'affectation des ressources. De même, la généralisation (ou une extension très importante) d'une intervention peut nécessiter des coûts fixes élevés, auquel cas le rapport coût-efficacité de l'extension dépendra en partie de la dimension de la charge de morbidité.

## **L'ÉTUDE GBD 2001 : VERS UNE MEILLEURE QUANTIFICATION COMPARATIVE DES MALADIES, DES TRAUMATISMES ET DES FACTEURS DE RISQUE :**

L'étude GBD 1990 a représenté une avancée majeure dans la quantification de l'impact des maladies, des traumatismes et des facteurs de risque sur la santé des populations au niveau mondial et par région. De nombreuses organisations, tant publiques que non gouvernementales, se sont appuyées sur ses résultats pour faire valoir la nécessité d'utiliser les ressources disponibles d'une manière plus stratégique, c'est-à-dire de privilégier les mesures de prévention et de lutte qui ont le plus de chances de générer les gains maximum en termes de santé de la population. Les résultats ont également amélioré notablement la compréhension de l'épidémiologie descriptive élémentaire des maladies et des traumatismes dans le monde.

Suite à la publication des résultats de la première étude GBD, plusieurs pays ont mis en application les méthodes employées par cette étude, ce qui a permis de renforcer notablement le fonds de données sur l'épidémiologie descriptive des maladies et des traumatismes, et aussi d'améliorer les méthodes d'analyse et les chiffres de mortalité dans un certain nombre de pays. En utilisant des méthodes beaucoup plus sophistiquées qu'autrefois pour interpréter et présenter aux décideurs les données sur la

santé des populations, ces études nationales de la charge de morbidité ont contribué à améliorer et élargir la collecte des données sanitaires sur laquelle ces analyses reposent. Un bon exemple en la matière est celui de la République islamique d'Iran, où les pouvoirs publics ont mis en place ces cinq dernières années un système d'enregistrement des décès comprenant des informations médicales sur la cause du décès ; tout d'abord déployé dans 4 provinces, ce système a été étendu à la quasi-totalité du pays (26 provinces). On peut citer également la vaste étude menée par le Gouvernement thaïlandais sur les autopsies verbales, dont le but était de remédier aux faiblesses importantes du système de codification des données nationales sur la mortalité (Choprapawon et al. 2005).

Les critiques émises à l'encontre de l'étude originale, en particulier sur le mode de détermination des coefficients de gravité appliqués aux affections invalidantes, ont conduit à modifier profondément la manière dont les chercheurs évaluent l'état de santé, c'est-à-dire qu'ils se sont basés sur l'opinion de la population et non plus sur des avis d'expert comme c'était le cas dans l'étude de 1990, et à développer des méthodes augmentant le degré de comparabilité des données d'enquête sur la situation sanitaire d'un pays à l'autre (Murray, Tandon, et al. 2002 ; Salomon et Murray 2004). Grâce à l'amélioration des méthodes utilisées pour modéliser la relation entre le niveau de mortalité et la structure générale des causes de décès dans les populations, méthodes fondées sur les proportions au lieu des taux, les estimations sur les causes de décès dans les pays en développement ont gagné en fiabilité (Salomon et Murray 2002). D'autre part, l'amélioration de la surveillance de certaines grandes maladies comme le VIH/SIDA, et l'existence d'un plus grand nombre de données provenant d'autopsies verbales, notamment en Afrique subsaharienne, ont permis de moins dépendre des modèles pour calculer les estimations des causes de décès, bien qu'il subsiste une incertitude importante dans l'utilisation de ces données. Pour plus de détails à ce sujet et sur les autres nouveautés méthodologiques de l'étude GBD 2001, se reporter au chapitre 3 de cet ouvrage.

L'un des principaux progrès enregistrés sur le plan méthodologique depuis l'étude GBD 1990, et peut-être le plus important, a concerné la quantification de la charge de morbidité due aux facteurs de risque. L'étude initiale quantifiait les effets de dix facteurs de risque sur la santé des populations, mais de sérieux doutes subsistent quant à la comparabilité des méthodes et des estimations utilisées. Les différents facteurs de risque ont des traditions épidémio-

logiques différentes, en particulier pour ce qui est de la définition de l'exposition au risque, du caractère établi du lien de causalité, et de l'existence d'études épidémiologiques sur l'exposition et les risques. De ce fait, la comparabilité des estimations de la charge de morbidité associée à différents facteurs de risque a été difficile à établir. En particulier, les études réalisées sur les facteurs de risque classiques ont considéré l'exposition comme une situation dichotomique, les individus étant soit exposés, soit non exposés, et l'exposition étant définie par rapport à une valeur seuil souvent arbitraire, par exemple une pression sanguine systolique de 140 millimètres de mercure comme valeur seuil pour l'hypertension. Ce que l'on sait aujourd'hui sur des paramètres continus tels que le taux de cholestérol, la tension artérielle ou l'indice de masse corporelle laisse penser que ces seuils arbitraires sont inadaptés dans la mesure où les risques associés diminuent de façon continue sur toute la plage des niveaux d'exposition mesurés, sans valeur seuil évidente (Eastern Stroke and Coronary Heart Disease Collaborative Research Group 1998 ; Ezzati et al. 2004 ; Rose 1985 ; OMS 2002).

Pour l'étude GBD 2001, un nouveau schéma d'évaluation des facteurs de risque a été défini, qui s'intéresse aux modifications de la charge de morbidité auxquelles on pourrait s'attendre dans le cas d'une distribution différente de l'exposition de la population à un facteur de risque ou à des groupes de facteurs de risque (Murray et Lopez 1999). Les fractions des charges de morbidité pouvant être attribuées à un facteur de risque donné ont ensuite été calculées en comparant la charge de morbidité prévisible dans la situation actuelle de distribution estimée de l'exposition par âge, sexe et région, à celle qui serait attendue avec une distribution contrefactuelle de l'exposition. Cette distribution contrefactuelle a été définie pour chaque facteur de risque comme étant la distribution de l'exposition dans la population qui se traduirait par les charges de morbidité les plus faibles. Par exemple, dans le cas du tabac, cette exposition contrefactuelle correspondant au risque minimum théorique serait de 100 % de la population n'ayant jamais fumé ; pour le surpoids et l'obésité, ce serait une distribution étroite d'indices de masse corporelle centrés autour d'un niveau optimal de 21 kg/m<sup>2</sup>, et ainsi de suite. Les distributions de l'exposition correspondant au risque minimum théorique pour les facteurs de risque quantifiés dans l'étude de l'Organisation mondiale de la santé sur l'évaluation comparative des risques (ayant servi de base méthodologique et empirique pour l'étude GBD 2001) ont été élaborées par des groupes d'experts pour chaque facteur

de risque à partir des connaissances scientifiques sur les dangers associés aux facteurs de risque. L'étude a aussi systématiquement passé en revue et analysé les sources disponibles sur l'exposition aux facteurs de risque et les dangers associés selon un processus itératif augmentant la comparabilité entre les facteurs de risque (Ezzati et al. 2002, 2004). Ces méthodes et les résultats obtenus sont décrits plus en détail au chapitre 4 de cet ouvrage.

Des facteurs intermédiaires peuvent intervenir dans la relation de cause à effet entre les facteurs de risque et les maladies ou traumatismes dont ils sont responsables. Ainsi, certains effets du régime alimentaire et de l'activité physique sur les maladies cardiovasculaires varient en fonction de facteurs intermédiaires comme le poids, la tension artérielle et le taux de cholestérol. Les facteurs de risque peuvent également se combiner. Par exemple, la probabilité d'un événement cardiovasculaire est beaucoup plus élevée chez les fumeurs souffrant d'hypertension et ayant aussi un taux de cholestérol élevé. Enfin, certains risques ont des déterminants sociaux et comportementaux courants. Les membres des foyers ruraux pauvres sont ainsi les plus exposés au risque de dénutrition, d'utilisation de sources d'eau insalubres et d'exposition aux fumées produites par des combustibles solides à l'intérieur des habitations. Du fait de ces caractéristiques épidémiologiques et sociales de l'exposition aux facteurs de risque et des dangers associés, toute analyse pertinente devrait évaluer les bénéfices à attendre de réductions simultanées de plusieurs risques. La multicausalité implique également que la prévention des maladies peut passer par différentes interventions, à sélectionner en fonction des coûts, des technologies disponibles, des infrastructures et des préférences locales. Du point de vue de l'analyse des facteurs de risque, l'étude GBD 2001 a innové en élaborant et en appliquant des méthodes d'estimation de la charge de morbidité attribuable à la combinaison de plusieurs facteurs de risque (Ezzati et al. 2003).

L'étude GBD 1990 utilisait comme unités d'analyse élémentaires les huit régions de la Banque mondiale définies pour le Rapport sur le développement dans le monde 1993 (Banque mondiale 1993). Conçues pour être géographiquement contiguës, ces régions étaient néanmoins extrêmement hétérogènes en termes de développement sanitaire — la région Autres pays et îles d'Asie comprenait par exemple des pays ayant des profils épidémiologiques aussi différents que le Myanmar et Singapour — et n'étaient donc pas réellement adaptées à des évaluations épidémiologiques comparatives. C'est pourquoi l'étude

**Tableau 1.1** Mortalité et morbidité par cause dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, dans les pays à revenu élevé et dans le monde, 2001

	Revenu faible ou intermédiaire		Revenu élevé		Monde	
	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>
<b>Toutes causes confondues</b>						
<b>Nombre total (milliers)</b>	<b>48 351</b>	<b>1 386 709</b>	<b>7 891</b>	<b>149 161</b>	<b>56 242</b>	<b>1 535 871</b>
<b>Taux pour 1 000 habitants</b>	<b>9,3</b>	<b>265,7</b>	<b>8,5</b>	<b>160,6</b>	<b>9,1</b>	<b>249,8</b>
<b>Taux normalisé selon l'âge pour 1 000<sup>b</sup></b>	<b>11,4</b>	<b>281,7</b>	<b>5,0</b>	<b>128,2</b>	<b>10,0</b>	<b>256,5</b>
<b>Groupes de causes :</b>						
			<i>nombre en milliers (%)</i>			
<b>I. MALADIES TRANSMISSIBLES</b>	<b>17 613 (36,4)</b>	<b>552 376 (39,8)</b>	<b>552 (7,0)</b>	<b>8 561 (5,7)</b>	<b>18 166 (32,3)</b>	<b>560 937 (36,5)</b>
<b>AFFECTIONS MATERNELLES ET PÉRINATALES, ET CARENCES NUTRITIONNELLES</b>						
Tuberculose	1 590 (3,3)	35 874 (2,6)	16 (0,2)	219 (0,1)	1 606 (2,9)	36 093 (2,3)
VIH/SIDA	2 552 (5,3)	70 796 (5,1)	22 (0,3)	665 (0,4)	2 574 (4,6)	71 461 (4,7)
Maladies diarrhéiques	1 777 (3,7)	58 697 (4,2)	6 (<,1)	444 (0,3)	1 783 (3,2)	59 141 (3,9)
Rougeole	762 (1,6)	23 091 (1,7)	1 (<,1)	23 (<,1)	763 (1,4)	23 113 (1,5)
Paludisme	1 207 (2,5)	39 961 (2,9)	0 (0,0)	9 (<,1)	1 208 (2,1)	39 970 (2,6)
Infections des voies respiratoires inférieures	3 408 (7,0)	83 606 (6,0)	345 (4,4)	2 314 (1,6)	3 753 (6,7)	85 920 (5,6)
Affections périnatales	2 489 (5,1)	89 068 (6,4)	32 (0,4)	1 408 (0,9)	2 522 (4,5)	90 477 (5,9)
Malnutrition protéino-énergétique	241 (0,5)	15 449 (1,1)	9 (0,1)	130 (<,1)	250 (0,4)	15 578 (1,0)
<b>II. AFFECTIONS NON TRANSMISSIBLES</b>	<b>26 023 (53,8)</b>	<b>678 483 (48,9)</b>	<b>6 868 (87,0)</b>	<b>129 356 (86,7)</b>	<b>32 891 (58,5)</b>	<b>807 839 (52,6)</b>
Cancers de l'estomac	696 (1,4)	9 616 (0,7)	146 (1,9)	1 628 (1,1)	842 (1,5)	11 244 (0,7)
Cancers du côlon et du rectum	357 (0,7)	5 060 (0,4)	257 (3,3)	3 175 (2,1)	614 (1,1)	8 236 (0,5)
Cancer du foie	505 (1,0)	7 945 (0,6)	102 (1,3)	1 223 (0,8)	607 (1,1)	9 169 (0,6)
Cancers trachée, bronches et poumon	771 (1,6)	10 701 (0,8)	456 (5,8)	5 397 (3,6)	1 227 (2,2)	16 099 (1,0)
Diabète sucré	757 (1,6)	15 804 (1,1)	202 (2,6)	4 192 (2,8)	960 (1,7)	19 997 (1,3)
Troubles dépressifs unipolaires	10 (<,1)	43 427 (3,1)	3 (<,1)	8 408 (5,6)	13 (<,1)	51 835 (3,4)
Troubles liés à la consommation d'alcool	62 (0,1)	11 007 (0,8)	23 (0,3)	4 171 (2,8)	84 (0,2)	15 178 (1,0)
Cataractes	0 (0,0)	28 150 (2,0)	0 (0,0)	493 (0,3)	0 (0,0)	28 643 (1,9)
Troubles de la vision liés à l'âge	0 (0,0)	15 364 (1,1)	0 (0,0)	1 525 (1,0)	0 (0,0)	16 889 (1,1)
Perte d'audition à l'âge adulte	0 (0,0)	24 607 (1,8)	0 (0,0)	5 387 (3,6)	0 (0,0)	29 994 (2,0)
Cardiopathie hypertensive	760 (1,6)	9 969 (0,7)	129 (1,6)	1 209 (0,8)	889 (1,6)	11 178 (0,7)
Cardiopathie ischémique	5 699 (11,8)	71 882 (5,2)	1 364 (17,3)	12 390 (8,3)	7 063 (12,6)	84 273 (5,5)
Maladie cérébrovasculaire	4 608 (9,5)	62 669 (4,5)	781 (9,9)	9 354 (6,3)	5 390 (9,6)	72 024 (4,7)
Broncho-pneumopathie obstructive chronique	2 378 (4,9)	33 453 (2,4)	297 (3,8)	5 282 (3,5)	2 676 (4,8)	38 736 (2,5)
Cirrhose du foie	654 (1,4)	13 633 (1,0)	118 (1,5)	2 146 (1,4)	771 (1,4)	15 778 (1,0)
Néphrite et néphrose	552 (1,1)	9 076 (0,7)	111 (1,4)	929 (0,6)	663 (1,2)	10 005 (0,7)
Arthrose	2 (<,1)	13 666 (1,0)	3 (<,1)	3 786 (2,5)	5 (<,1)	17 452 (1,1)
Anomalies congénitales	477 (1,0)	23 533 (1,7)	30 (0,4)	1 420 (1,0)	507 (0,9)	24 952 (1,6)
Maladie d'Alzheimer et autres démences	173 (0,4)	9 640 (0,7)	207 (2,6)	7 468 (5,0)	380 (0,7)	17 108 (1,1)
<b>III. TRAUMATISMES</b>	<b>4 715 (9,8)</b>	<b>155 850 (11,2)</b>	<b>471 (6,0)</b>	<b>11 244 (7,5)</b>	<b>5 186 (9,2)</b>	<b>167 094 (10,9)</b>
Accidents de la route	1 069 (2,2)	32 017 (2,3)	121 (1,5)	3 045 (2,0)	1 189 (2,1)	35 063 (2,3)
Chutes	316 (0,7)	13 582 (1,0)	71 (0,9)	1 459 (1,0)	387 (0,7)	15 041 (1,0)
Blessures auto-infligées	749 (1,5)	17 674 (1,3)	126 (1,6)	2 581 (1,7)	875 (1,6)	20 255 (1,3)
Violence	532 (1,1)	18 132 (1,3)	24 (0,3)	765 (0,5)	556 (1,0)	18 897 (1,2)

Source : Chapitre 3.

Notes : Les nombres entre parenthèses indiquent le pourcentage sur le total de la colonne.

Les totaux des grands groupes en gras s'ajoutent entre eux mais ne doivent pas être additionnés à toutes les maladies répertoriées dans le tableau.

a. AVCI (3,0) signifie qu'il s'agit de la version de l'AVCI basée sur un taux d'actualisation annuel de 3 % et des coefficients de pondération selon l'âge uniformes.

b. Taux normalisé selon l'âge à partir de la Population type mondiale de l'OMS.

c. Inclut seulement les causes de décès responsables de plus de 1 % des décès ou des AVCI dans le monde en 2001.

GBD 2001 a suivi une approche plus élaborée. Des estimations de la mortalité globale ont tout d'abord été calculées pour les États membres de l'Organisation mondiale de la santé au moyen de méthodes différentes

selon le stade de développement des pays sur le plan sanitaire. Les méthodes ont été choisies en grande partie en fonction des données disponibles (Lopez et al. 2002). Les taux de mortalité par âge et par sexe ont été déterminés

essentiellement par l'une des trois méthodes standard : la méthode des tables de mortalité pour les pays ayant un système d'état civil complètement développé, les méthodes démographiques standard pour corriger le déficit d'enregistrement des décès, ou les tables de mortalité modélisées en l'absence de données d'état civil ou de données d'enquête sur la mortalité des adultes (Lopez et al. 2002 ; Murray et al. 2003).

Les approches méthodologiques adoptées pour estimer la mortalité par cause de décès au niveau national et l'épidémiologie descriptive des affections non mortelles au niveau des pays et sous-régions sont décrites en détail ailleurs (Mathers et al. 2002 ; chapitre 3 de cet ouvrage). Le fait de prendre les pays comme unité d'analyse, et d'utiliser systématiquement des méthodes standardisées pour tous les pays pour une même catégorie de disponibilité des données, a énormément amélioré la comparabilité des chiffres relatifs aux maladies et aux traumatismes entre les populations.

Une dernière innovation majeure de l'étude GBD 2001 a été de chercher systématiquement à quantifier une partie de l'incertitude associée aux évaluations tant nationales que mondiales de la charge de morbidité (voir le chapitre 5 du présent ouvrage). Cette incertitude doit être prise en compte lors des comparaisons entre pays, et les épidémiologistes autant que les décideurs doivent en avoir connaissance et savoir l'interpréter.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE GBD 2001

On trouvera dans la présente section et aux tableaux 1.1. et 1.2 une synthèse des principaux résultats de l'étude GBD 2001. Pour des résultats plus détaillés, se reporter aux chapitres 3 et 4.

### Mortalité mondiale et régionale

Un peu plus de 56 millions de personnes sont décédées en 2001, dont 10,5 millions (soit un peu moins de 20 %) étaient des enfants de moins de 5 ans. Près de 4 millions d'enfants sont morts avant l'âge d'un mois, chiffre auquel il faut ajouter 3,3 millions d'enfants mort-nés (voir chapitre 6). Sur l'ensemble de ces décès d'enfants, 99 % sont survenus dans des pays à revenu faible ou intermédiaire. Cette catégorie de pays compte également un nombre comparativement élevé de décès chez les adultes jeunes et dans la force de l'âge : 30 % du total des décès surviennent

entre 15 et 59 ans, contre 15 % dans les pays à revenu élevé. Il est donc important de connaître les causes des décès dans cette tranche d'âge, ainsi que chez les enfants, pour pouvoir évaluer les priorités en matière de santé publique.

À l'échelle mondiale, un décès sur trois est dû à ce que l'étude GBD appelle les causes du Groupe I (maladies transmissibles, affections maternelles et périnatales, et carences nutritionnelles) (voir tableau 1.1). Cette proportion est pratiquement inchangée par rapport à 1990, à une exception notable près. La part du VIH/SIDA dans les décès du Groupe I, qui n'était que de 2 % en 1990, était montée à 14 % en 2001. Si l'on ne tient pas compte du VIH/SIDA, les décès du Groupe I ont fortement diminué, passant d'un tiers du total des décès en 1990 à moins d'un cinquième en 2001. La quasi-totalité des décès du Groupe I sont survenus dans les pays à revenu faible ou intermédiaire.

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les causes du Groupe II (maladies non transmissibles) sont aujourd'hui responsables de plus de 50 % des décès entre 15 et 59 ans dans toutes les régions, sauf en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne où les causes du Groupe I, VIH/SIDA compris, sont toujours responsables d'un tiers et deux tiers des décès, respectivement. En dehors de ces deux régions, les pays en développement sont confrontés à présent à une triple charge de morbidité, due aux maladies transmissibles, aux maladies non transmissibles et aux traumatismes (causes du Groupe III). Dans la catégorie des pays à revenu faible ou intermédiaire, les trois principales causes de décès en 2001 comprenaient les cardiopathies ischémiques et les maladies cérébrovasculaires, qui représentaient ensemble près d'un tiers du total des décès. En d'autres termes, la transition épidémiologique des maladies infectieuses aux maladies non transmissibles chroniques est déjà bien établie, circonstance dont il est indispensable de tenir compte pour la planification sanitaire.

### Principales causes d'invalidité

L'étude GBD 1990 avait attiré l'attention des responsables de la santé publique sur l'impact largement négligé des affections non mortelles, en particulier des troubles neuropsychiatriques. Les résultats de l'étude GBD 2001, fondés sur des analyses et des données actualisées, confirment que les invalidités et les états morbides causés par les maladies et les traumatismes interviennent de façon essentielle dans l'état de santé général des populations dans toutes les régions du monde. Les troubles

**Tableau 1.2** Mortalité et morbidité imputables à des facteurs de risque dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, dans les pays à revenu élevé et dans le monde, 2001

	Revenu faible ou intermédiaire		Revenu élevé		Monde	
	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>	Décès	AVCI (3,0) <sup>a</sup>
<b>Nombre total (milliers)</b>	<b>48 351</b>	<b>1 386 709</b>	<b>7 891</b>	<b>149 161</b>	<b>56 242</b>	<b>1 535 871</b>
<b>Taux pour 1 000 habitants</b>	<b>9,3</b>	<b>265,7</b>	<b>8,5</b>	<b>160,6</b>	<b>9,1</b>	<b>249,8</b>
<b>Taux normalisé selon l'âge pour 1 000<sup>b</sup></b>	<b>11,4</b>	<b>281,7</b>	<b>5,0</b>	<b>128,2</b>	<b>10,0</b>	<b>256,5</b>
<b>Facteur de risque</b>	<i>nombre en milliers (%)</i>					
<b>Dénutrition infantile et maternelle</b>						
Insuffisance pondérale infantile	3 630 (7,5)	120 579 (8,7)	0 (0,0)	67 (<0,1)	3 630 (6,5)	120 647 (7,9)
Anémie par carence en fer	613 (1,3)	23 933 (1,7)	8 (0,1)	789 (0,5)	621 (1,1)	24 722 (1,6)
Carence en vitamine A	800 (1,7)	24 686 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	800 (1,4)	24 686 (1,6)
Carence en zinc	849 (1,8)	27 631 (2,0)	0 (0,0)	5 (<0,1)	849 (1,5)	27 636 (1,8)
<b>Autres facteurs de risque liés à la nutrition et activité physique</b>						
Hypertension	6 223 (12,9)	78 063 (5,6)	1 392 (17,6)	13 887 (9,3)	7 615 (13,5)	91 950 (6,0)
Hypercholestérolémie	3 038 (6,3)	42 815 (3,1)	842 (10,7)	9 431 (6,3)	3 880 (6,9)	52 246 (3,4)
Surpoids et obésité	1 747 (3,6)	31 515 (2,3)	614 (7,8)	10 733 (7,2)	2 361 (4,2)	42 248 (2,8)
Faible apport en fruits et légumes	2 308 (4,8)	32 836 (2,4)	333 (4,2)	3 982 (2,7)	2 641 (4,7)	36 819 (2,4)
Inactivité physique	1 559 (3,2)	22 679 (1,6)	376 (4,8)	4 732 (3,2)	1 935 (3,4)	27 411 (1,8)
<b>Toxicomanies</b>						
Tabagisme	3 340 (6,9)	54 019 (3,9)	1 462 (18,5)	18 900 (12,7)	4 802 (8,5)	72 919 (4,7)
Consommation d'alcool	1 869 (3,9)	49 449 (3,6)	24 (0,3)	6 580 (4,4)	1 893 (3,4)	56 029 (3,6)
Consommation de drogues illicites	189 (0,4)	7 890 (0,6)	37 (0,5)	2 024 (1,4)	226 (0,4)	9 914 (0,6)
<b>Hygiène sexuelle et santé génésique</b>						
Comportements sexuels à risque	2 819 (5,8)	80 270 (5,8)	32 (0,4)	909 (0,6)	2 851 (5,1)	81 179 (5,3)
Absence de contraception ou utilisation de méthodes de contraception inefficaces	162 (0,3)	7 411 (0,5)	0 (0,0)	23 (<0,1)	162 (0,3)	7 434 (0,5)
<b>Risques liés à l'environnement</b>						
Conditions d'alimentation en eau, d'assainissement et d'hygiène insalubres	1 563 (3,2)	51 622 (3,7)	4 (<0,1)	289 (0,2)	1 567 (2,8)	51 911 (3,4)
Pollution atmosphérique urbaine	735 (1,5)	8 707 (0,6)	76 (1,0)	664 (0,4)	811 (1,4)	9 371 (0,6)
Exposition aux fumées produites par l'utilisation de combustibles solides à l'intérieur des habitations	1 791 (3,7)	41 731 (3,0)	0 (0,0)	2 (<0,1)	1 791 (3,2)	41 734 (2,7)
<b>Autres risques étudiés</b>						
Injections contaminées dans un cadre médical	407 (0,8)	8 974 (0,6)	4 (<0,1)	76 (<0,1)	412 (0,7)	9 050 (0,6)
Abus sexuels sur les enfants	65 (0,1)	5 381 (0,4)	6 (<0,1)	699 (0,5)	71 (0,1)	6 079 (0,4)
<b>Tous les facteurs de risque sélectionnés pris ensemble</b>	<b>22 014 (45,6)</b>	<b>500 066 (36,1)</b>	<b>3 473 (44,0)</b>	<b>51 092 (34,3)</b>	<b>25 488 (45,3)</b>	<b>551 158 (35,9)</b>

Source : Chapitre 4. À noter que la mortalité et la morbidité imputables à des facteurs de risque individuels ne peuvent pas être additionnées puisqu'elles peuvent avoir plusieurs causes.

Voir le chapitre 4 pour plus de détails.

a. (même note qu'au tableau 1.1)

b. Taux normalisé selon l'âge à partir de la Population type mondiale de l'OMS.

neuropsychiatriques, les troubles de la vision, les pertes d'audition et les troubles liés à la consommation d'alcool occupent une place dominante dans la charge totale des affections invalidantes non mortelles.

Dans toutes les régions, les troubles neuropsychiatriques constituent les causes d'invalidité les plus importantes puisqu'elles représentent plus de 37 % des années de vie en bonne santé perdues pour cause d'invalidité chez les adultes de plus de 15 ans dans le monde. La charge d'invalidité due

aux troubles neuropsychiatriques est pratiquement identique chez les hommes et chez les femmes, mais les principales causes diffèrent. Si la dépression est la première cause d'invalidité chez les deux sexes, la charge associée est 50 % supérieure chez les femmes, et les femmes supportent aussi une charge plus importante sur le plan des troubles anxieux, de la migraine et de la démence sénile. En revanche, la charge imputable aux troubles liés à la consommation d'alcool et de drogue est près de six fois plus élevée chez les

hommes que chez les femmes et représente un quart de la charge de morbidité masculine due aux troubles neuropsychiatriques.

Plus de 85 % de la charge de morbidité mondiale associée à des affections non mortelles sont localisés dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, et l'Asie du Sud et l'Afrique subsaharienne représentent 40 % de la totalité des années de vie en bonne santé perdues pour cause d'invalidité. Bien que la prévalence des affections invalidantes comme la démence et les affections musculo-squelettiques soit supérieure dans les pays où l'espérance de vie est plus longue, cette situation est compensée par la moindre contribution à l'invalidité des problèmes tels que les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires chroniques, et les séquelles à long terme des maladies transmissibles et des carences nutritionnelles. Cela signifie que les habitants des pays en développement non seulement ont une espérance de vie plus courte que ceux des pays développés, mais qu'ils vivent une plus grande partie de leur vie en mauvaise santé.

### **Charge de morbidité imputable aux maladies et aux traumatismes**

Les résultats de l'étude GBD 2001 viennent renforcer certaines conclusions de l'étude GBD 1990 sur la nécessité de prendre en compte les affections non mortelles pour réaliser une évaluation complète de l'état de santé de la population mondiale. Ils ont également confirmé l'importance croissante des maladies non transmissibles dans les pays à revenu faible ou intermédiaire et mis en évidence des évolutions notables dans la santé des populations de certaines régions depuis 1990. Le VIH/SIDA constitue aujourd'hui la quatrième cause de morbidité au niveau mondial, et la première cause en Afrique subsaharienne devant le paludisme. Sept autres causes du Groupe I figurent également dans les 10 premières causes de morbidité de cette région. La transition épidémiologique dans les pays à revenu faible ou intermédiaire s'est traduite par une diminution de 20 % de la charge de morbidité par habitant imputable aux causes du Groupe I depuis 1990. Sans l'épidémie de VIH/SIDA et l'absence de déclin de la charge due à la tuberculose qui en est résultée, cette baisse aurait été plus proche de 30 %.

La charge de morbidité par habitant en Europe et en Asie centrale a augmenté de près de 40 % depuis 1990, et la santé de la population de cette région est maintenant moins

bonne que dans toutes les autres régions à l'exception de l'Asie du Sud et de l'Afrique subsaharienne. Cette situation reflète la forte progression enregistrée au cours des années 90 dans la mortalité et l'invalidité des hommes adultes, qui a entraîné l'écart hommes-femmes le plus élevé du monde du point de vue de la charge de morbidité. Cette augmentation est probablement due pour une grande part à la consommation dangereuse d'alcool chez les hommes, qui a atteint un niveau élevé et provoqué une hausse des accidents, des violences et des maladies cardiovasculaires. Entre 1991 et 1994, le risque de décès prématuré à l'âge adulte (entre 15 et 59 ans) a augmenté de 50 % dans la population masculine russe. Il s'est un peu amélioré entre 1994 et 1998, avant de repartir à la hausse.

La charge de morbidité imputable aux maladies non transmissibles a augmenté et représente près de la moitié du total de la charge de morbidité mondiale, soit 10 % de plus que les niveaux estimés en 1990. Presque 50 % de la charge de morbidité chez les adultes dans les pays à revenu faible ou intermédiaire est à présent due aux maladies non transmissibles. Cette évolution est sans doute à mettre sur le compte des interventions efficaces mises en œuvre pour lutter contre les maladies du Groupe I, ainsi que du vieillissement de la population et de l'augmentation des risques de maladies non transmissibles dans beaucoup de pays à revenu faible ou intermédiaire. Les cardiopathies ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux prédominent dans la charge de morbidité de l'Europe et de l'Asie centrale, dont elles constituent plus du quart. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, au contraire, ces maladies comptent pour seulement 8 % dans la charge de morbidité, mais le diabète et les troubles endocriniens y sont plus représentés que dans les autres régions. La violence est la quatrième cause de morbidité en Amérique latine/Caraïbes. Elle ne figure pas parmi les 10 premières causes de morbidité dans les autres régions, mais atteint toutefois un niveau important.

Les traumatismes touchent principalement les jeunes adultes et provoquent souvent des séquelles invalidantes graves. L'ensemble des formes de traumatismes représentait 16 % de la charge de morbidité chez les adultes en 2001. Dans certaines parties des régions Europe et Asie centrale, Amérique latine et Caraïbes, et Moyen-Orient et Afrique du Nord, plus de 30 % de la charge de morbidité chez les hommes de 15 à 44 ans est imputable aux traumatismes. Dans ces régions, les accidents de la route, la violence et les blessures auto-infligées font partie des dix principales causes

de morbidité. En ex-Union soviétique et dans les autres pays d'Europe orientale ayant un taux de mortalité (adulte) élevé, les niveaux de décès et d'invalidité causés par des traumatismes dans la population masculine sont du même ordre que ceux enregistrés en Afrique subsaharienne.

### **Charge de morbidité imputable à des facteurs de risque**

Comme indiqué plus haut, l'un des progrès majeurs de l'étude GBD 2001 a été la création d'un cadre unifié permettant de quantifier la charge de morbidité due aux principaux facteurs de risque, et l'application de ce cadre aux données disponibles sur l'exposition aux risques et les risques eux-mêmes pour un certain nombre de grands facteurs de risque, à partir du dépouillement complet et systématique de la littérature publiée et d'autres sources. Malgré les incertitudes inhérentes à l'évaluation des effets des facteurs de risque sur la santé des populations, la quantification de la charge de morbidité imputable à des facteurs de risque isolés ou combinés semble montrer que les principales causes de mortalité et de morbidité comprennent certains facteurs de risque pour les affections du Groupe I (par exemple, la dénutrition, l'exposition aux fumées produites par l'utilisation de combustibles solides à l'intérieur des habitations, les conditions d'alimentation en eau, d'assainissement et d'hygiène insalubres, et les comportements sexuels à risque), dont la charge est essentiellement concentrée en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne, et certains facteurs de risque pour les affections du Groupe II (en particulier le tabagisme, la consommation d'alcool, l'hypertension, l'hypercholestérolémie, et le surpoids et l'obésité), qui sont répandus sur toute la planète (voir tableau 1.2). Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les principales causes de morbidité sont liées à des facteurs de risques fréquents dans les foyers pauvres et associés aux affections du Groupe I (par exemple la dénutrition infantile [8,7 % de la charge de morbidité dans ces régions] ; les conditions d'alimentation en eau, d'assainissement et d'hygiène insalubres [3,7 %] ; et l'exposition aux fumées produites par les combustibles solides dans les habitations [3,0 %]), aux comportements sexuels à risque (5,8 %), et à des facteurs de risque associés à des maladies non transmissibles (par exemple l'hypertension artérielle [5,6 %], le tabagisme [3,9 %], et la consommation d'alcool [3,6 %]). Dans les pays à revenu élevé, les facteurs de risque associés aux affections des Groupes II et III représentaient les principales causes de

perte d'années de vie en bonne santé (le tabagisme [12,7 %], l'hypertension artérielle [9,3 %], le surpoids et l'obésité [7,2 %], l'hypercholestérolémie [6,3 %], et la consommation d'alcool [4,4 %]).

On estime que les risques conjugués des 19 facteurs de risque mondiaux sélectionnés sont responsables de 45 % de la mortalité mondiale et de 36 % de la charge mondiale de morbidité. Les risques conjugués étaient encore plus importants dans les régions où un nombre relativement faible de maladies et leurs facteurs de risque faisaient beaucoup de victimes (le VIH/SIDA et les facteurs de risque de la mortalité infantile en Afrique subsaharienne ; les risques cardiovasculaires, notamment le tabagisme et la consommation d'alcool en Europe et en Asie centrale). Au niveau mondial, une part importante des grandes maladies telles que la diarrhée, les infections des voies respiratoires inférieures, le VIH/SIDA, le cancer du poumon, les broncho-pneumopathies chroniques obstructives, les cardiopathies ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux peuvent être attribués aux effets combinés des facteurs de risque examinés dans cet ouvrage. Les risques combinés de ces 19 facteurs de risque étaient plus faibles, quoique non négligeables, pour un certain nombre d'autres maladies et traumatismes importants, par exemple les affections maternelles et périnatales, certains autres cancers, et les traumatismes volontaires et involontaires, dont les facteurs de risque sont plus diversifiés. Le nombre assez réduit de facteurs de risque impliqués dans une large fraction de la charge de morbidité totale montre la nécessité d'orienter les politiques, les programmes d'action et la recherche scientifique en matière de santé de manière à exploiter les interventions agissant sur plusieurs grands facteurs de risque (Ezzati et al. 2003).

### **CONCLUSIONS**

L'immense intérêt suscité dans les milieux scientifiques et gouvernementaux par les méthodes et les résultats de l'étude GBD 1990, l'application de ses méthodes par un grand nombre de pays se trouvant à différents stades de développement sanitaire, et l'adoption de son cadre d'analyse comme méthode privilégiée de mesure de la santé par des organisations internationales travaillant dans le domaine de la santé, par exemple l'Organisation mondiale de la santé, attestent de la nécessité urgente de disposer d'évaluations objectives et systématiques de la charge de

morbidity pour définir les priorités en matière de santé. Ce vaste travail de quantification complète de la charge de morbidité dans le monde a changé radicalement la vision que l'on avait de l'importance de certains problèmes de santé, en particulier des troubles psychiatriques, et attiré l'attention sur le poids insoupçonné des traumatismes. Les nouvelles méthodes développées ces dix dernières années, la démarche plus systématique employée pour collecter les données clés et les conclusions des études sur la santé des populations, et les résultats de nombreuses études sur la charge de morbidité menées au niveau national et international, ont permis d'améliorer considérablement l'arsenal méthodologique et le fonds de connaissances empiriques utiles pour évaluer la charge de morbidité, et en particulier la comparabilité des estimations disponibles sur la contribution des maladies, des traumatismes et des facteurs de risque à cette charge de morbidité.

Comme cet ouvrage en rend compte, l'étude GBD 2001 fournit une mise à jour complète de l'importance comparative des maladies, des traumatismes et des facteurs de risque dans l'état de santé de la population mondiale. L'étude intègre un ensemble de nouvelles sources documentaires en vue de produire des estimations cohérentes de l'incidence, de la prévalence, de la gravité, de la durée, et de la mortalité pour 136 grandes causes de morbidité, ventilées par sexe et selon huit tranches d'âge. Les estimations des décès par cause ventilées par âge et par sexe ont été calculées séparément pour 226 pays et territoires à partir de 770 années-pays de données d'enregistrement des décès, de 535 sources supplémentaires d'information sur les niveaux de mortalité juvénile et adulte, et plus de 2 600 séries de données précisant la cause des décès dans les régions mal couvertes par les systèmes d'enregistrement des décès. Outre les quelque 8 500 sources d'information (études épidémiologiques, registres des maladies, systèmes de notification, etc.) utilisées pour estimer, par cause, l'incidence, la prévalence et les années de vie en bonne santé perdues du fait d'une invalidité, l'étude GBD 2001 a intégré des informations provenant de plus de 10 000 séries de données sur la santé de la population et la mortalité (voir le chapitre 3). Il s'agit donc de l'une des plus importantes synthèses jamais réalisée à ce jour sur les informations mondiales disponibles en matière de santé publique.

Les travaux conduits sur la charge de morbidité ces 10 dernières années ont fait largement appel aux méthodes et aux analyses empiriques de l'étude GBD 1990 qui ont fait faire un grand pas en avant aux statistiques mondiales dans le domaine de la santé publique. Si les données épidémio-

logiques permettant d'évaluer la charge de morbidité des différentes maladies et blessures étudiées ont été actualisées de façon inégale, d'importantes améliorations ont été enregistrées dans les données et les méthodes utilisables pour évaluer la mortalité mondiale et régionale par cause de décès, et l'on a aussi progressé dans les données et la compréhension épidémiologique de certaines causes majeures de morbidité comme le VIH/SIDA et le diabète sucré. Il reste néanmoins de nombreux obstacles méthodologiques et empiriques à surmonter pour pouvoir obtenir des estimations plus fiables des charges de morbidité mondiale, régionales et nationales. Les problèmes de fond identifiés il y a une douzaine d'années (Murray, Lopez et Jamison, 1994) sont toujours à l'ordre du jour et doivent être pris en compte plus systématiquement si l'on veut que la charge de morbidité devienne réellement l'outil international de référence pour la comptabilité de la santé.

Évaluer et documenter en détail l'état de la santé dans le monde à l'aube du nouveau millénaire est une tâche incontestablement utile. Cet ouvrage fournira aux spécialistes d'aujourd'hui et de demain un état des lieux indispensable des principales causes de morbidité dans les grandes régions du monde en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Il aurait sans aucun doute été très appréciable, et pas uniquement sur un plan historique, d'avoir une mesure de la santé mondiale au commencement du XX<sup>e</sup> siècle, mais cela était impossible compte tenu des méthodes d'échanges scientifiques et de l'état des connaissances scientifiques et méthodologiques de l'époque.

En exposant les résultats complets de l'étude GBD 2001, cet ouvrage représente à bien des égards l'aboutissement du travail entrepris en 1990 et constitue le dernier volet des premières évaluations de la charge de morbidité. La diffusion du concept de charge de morbidité au sein des organisations nationales et internationales depuis la parution des résultats initiaux et l'attention accrue portée, tant par les pays que par les organismes d'aide, à l'amélioration de l'épidémiologie descriptive élémentaire des maladies, des traumatismes et des facteurs de risque ont posé les fondements des évaluations futures de la santé des populations. Avec la multiplication des programmes et des mesures mis en place pour améliorer la santé dans le monde, il importe de disposer d'évaluations plus compréhensibles, crédibles et comparables pour pouvoir suivre régulièrement l'évolution de la santé dans le monde et l'effet des actions menées pour promouvoir la santé et réduire la charge de morbidité. De nouvelles initiatives, et peut-être de nouvelles institutions internationales, sont nécessaires pour mesurer

la charge de morbidité dans le monde et son évolution avec une fiabilité renforcée. Cet ouvrage constitue la base de référence par rapport à laquelle il sera possible de mesurer les progrès réalisés en matière de santé dans le monde.

## BIBLIOGRAPHIE

- Anand, S., et K. Hanson. 1998. « DALYs: Efficiency Versus Equity. » *World Development* 26 (2): 307–10.
- Banque mondiale. 1993. *Rapport sur le développement dans le monde 1993 : investir dans la santé*. New York : Oxford University Press.
- Barendregt, J. J., G. J. van Oortmarssen, T. Vos, et C. J. L. Murray. 2003. « A Generic Model for the Assessment of Disease Epidemiology: The Computational Basis of DisMod II. » *Population Health Metrics* 1 (1): e4.
- Université de Baskent. 2005. *Burden of Disease Final Report*. Ankara, Turquie : Université de Baskent et Institut de santé publique, Institut d'hygiène Refik Saydam, ministère de la Santé.
- Bradshaw, D., P. Groenewald, R. Laubscher, N. Nannan, B. Nojilana, R. Norman, D. Pieterse, M. Schneider, D. E. Bourne, I. M. Timaeus, R. Dorrington, et L. Johnson. 2003. *Initial Burden of Disease Estimates for South Africa, 2000*. Le Cap : Conseil sud-africain de recherche médicale. <http://www.mrc.ac.za/bod/bod.htm>.
- Bundhamcharoen, K., Y. Teerawatananon, T. Vos, et S. Begg. 2002. *Burden of Disease and Injuries in Thailand: Priority Setting for Policy*. Bangkok : ministère de la Santé publique.
- Choprapawon, C., Y. Porapakkham, O. Sablon, R. Panjajaru et B. Jhantharata. 2005. « Thailand's National Death Registration Reform: Verifying the Causes of Death between July 1997 and December 1999. » *Asia-Pacific Journal of Public Health* 17 (2): 110–116.
- Cooper, R. S., B. Osotimehin, J. S. Kaufman, et T. Forrester. 1998. « Disease Burden in Sub-Saharan Africa: What Should We Conclude in the Absence of Data? » *Lancet* 351 (9087): 208–10.
- Dempsey, M. 1947. « Decline in Tuberculosis: The Death Rate Fails to Tell the Entire Story. » *American Review of Tuberculosis* 56 (2): 157–64.
- Doll, R., et R. Peto. 1981. *The Causes of Cancer*. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press.
- Eastern Stroke and Coronary Heart Disease Collaborative Research Group. 1998. « Blood Pressure, Cholesterol, and Stroke in Eastern Asia. » *Lancet* 352 (9143): 1801–7.
- Eisner, R. 1989. *The Total Incomes System of Account*. Chicago et Londres : University of Chicago Press.
- Ezzati, M., A. D. Lopez, A. Rodgers, et C. J. L. Murray. 2004. *Comparative Quantification of Health Risks: The Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors*. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Ezzati, M., A. D. Lopez, A. Rodgers, S. Vander Hoorn, C. J. L. Murray, et le Comparative Risk Assessment Collaborating Group. 2002. « Selected Major Risk Factors and Global and Regional Burden of Disease. » *Lancet* 360 (9343): 1347–60.
- Ezzati, M., S. Vander Hoorn, A. Rodgers, A. D. Lopez, C. D. Mathers, C. J. L. Murray, et le Comparative Risk Assessment Collaborating Group. 2003. « Estimates of Global and Regional Potential Health Gains from Reducing Multiple Major Risk Factors. » *Lancet* 362 (9380): 271–80.
- Ghana Health Assessment Project Team. 1981. « Quantitative Method of Assessing the Health Impact of Different Diseases in Less Developed Countries. » *International Journal of Epidemiology* 10 (1): 73–80.
- Hakulinen, T., H. Hansluwka, A. D. Lopez, et T. Nakada. 1986. « Global and Regional Mortality Patterns by Cause of Death in 1980. » *International Journal of Epidemiology* 15 (2): 226–33.
- Holman, C. D. J., B. K. Armstrong, L. N. Arias, C. A. Martin, W. M. Hatton, L. D. Hayward, M. A. Salmon, R. E. Shean, V. P. Waddell. 1990. *The Quantification of Drug Caused Morbidity and Mortality in Australia 1988*. Canberra : ministère fédéral des Services sociaux et de la Santé.
- Hyder, A. A., G. Rotllant, et R. Morrow. 1998. « Measuring the Burden of Disease: Healthy Life Years. » *American Journal of Public Health* 88 (2): 196–202.
- Jamison, D. T., et J.-P. Jarrel. 1994. « Comparative Health Data and Analyses. » In *Global Comparative Assessments in the Health Sector: Disease Burden, Expenditures, and Intervention Packages*, éd. C. J. L. Murray et A. D. Lopez, v–vii. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Jamison, D. T., W. H. Mosely, A. R. Measham, et J. L. Bobadilla, éd. 1993. *Disease Control Priorities in Developing Countries*. New York : Oxford University.
- Lopez, A. D. 1993. « Causes of Death in the Industrialized and Developing Countries: Estimates for 1985–1990. » In *Disease Control Priorities in Developing Countries*, éd. Dean Jamison, W. Henry Mosely, A. R. Measham, et J. L. Bobadilla, 15–30. New York : Oxford University Press.
- Lopez, A. D., et C. J. L. Murray. 1998. « The Global Burden of Disease, 1990–2020. » *Nature Medicine* 4 (11): 1241–43.
- Lopez, A. D., O. B. Ahmad, M. Guillot, B. D. Ferguson, J. A. Salomon, C. J. L. Murray, et K. Hill. 2002. *World Mortality in 2000: Life Tables for 191 Countries*. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Lozano, R., C. J. L. Murray, J. Frenk, et J. Bobadilla. 1995. « Burden of Disease Assessment and Health System Reform: Results of a Study in Mexico. » *Journal for International Development* 7 (3): 555–64.
- Mahapatra, P. 2002. *Estimating National Burden of Disease: The Burden of Disease in Andhra Pradesh, 1990s*. Hyderabad, Inde : Institut des systèmes de santé.
- Mathers, C. D., T. Vos, et C. Stevenson. 1999. *The Burden of Disease and Injury in Australia*. Canberra : Institut australien de la santé et des affaires sociales. <http://www.aihw.gov.au/publications/index.cfm/title/5180>.

- Mathers, C. D., C. Stein, M. Ma Fat, C. Rao, M. Inoue, K. Shibuya, N. Tomijima, C. Bernard, et H. Xu. 2002. The Global Burden of Disease 2000 Study (version 2): Methods and Results. Discussion Paper 50. Genève: Programme mondial pour les bases factuelles à l'appui des politiques de santé, Organisation mondiale de la santé. <http://www.who.int/evidence>.
- McGinnis, J. M., et W. H. Foege. 1993. « Actual Causes of Death in the United States. » *Journal of the American Medical Association* 270 (18): 2207–12.
- McKenna, M. T., C. M. Michaud, C. J. L. Murray, et J. S. Marks. 2005. « Assessing the Burden of Disease in the United States Using Disability-Adjusted Life Years. » *American Journal of Preventive Medicine* 28 (5): 415–23.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux des États-Unis. 1992. Smoking and Health in the Americas. Report of the Surgeon General, in Collaboration with the Pan-American Health Organization, Publication du ministère de la Santé et des Services sociaux (CDC) 92-8419. Washington, DC : Bureau du tabagisme et de la santé.
- Murray, C. J. L. 1996. « Rethinking DALYs. » In *The Global Burden of Disease*, éd. C. J. L. Murray et A. D. Lopez, 1–89. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Murray, C. J. L., et A. D. Lopez. 1996a. « Evidence-Based Health Policy: Lessons from the Global Burden of Disease Study. » *Science* 274 (5288): 740–43.
- \_\_\_\_\_. 1996b. « Global and Regional Descriptive Epidemiology of Disability: Incidence, Prevalence, Health Expectancies, and Years Lived with Disability. » In *The Global Burden of Disease*, éd. C. J. L. Murray et A. D. Lopez, 201–46. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- \_\_\_\_\_. 1996c. *Global Health Statistics: A Compendium of Incidence, Prevalence, and Mortality Estimates for over 200 Conditions*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- \_\_\_\_\_, éd. 1996d. *The Global Burden of Disease*, vol. 1. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- \_\_\_\_\_. 1997a. « Global Mortality, Disability, and the Contribution of Risk Factors: Global Burden of Disease Study. » *Lancet* 349 (9063): 1436–42.
- \_\_\_\_\_. 1997b. « Mortality by Cause for Eight Regions of the World: Global Burden of Disease Study. » *Lancet* 349 (9061): 1269–76.
- \_\_\_\_\_. 1997c. « Regional Patterns of Disability-Free Life Expectancy and Disability-Adjusted Life Expectancy: Global Burden of Disease Study. » *Lancet* 349 (9062): 1347–52.
- \_\_\_\_\_. 1999. « On the Comparable Quantification of Health Risks: Lessons from the Global Burden of Disease Study. » *Epidemiology* 10 (5): 594–605.
- Murray, C. J. L., A. D. Lopez, et D. T. Jamison. 1994. « The Global Burden of Disease in 1990: Summary Results, Sensitivity Analyses, and Future Directions. » *Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé* 72 (3): 495–508.
- Murray, C. J. L., J. A. Salomon, C. D. Mathers, et A. D. Lopez. 2002. *Summary Measures of Population Health: Concepts, Ethics, Measurement, and Applications*. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Murray, C. J. L., A. Tandon, J. A. Salomon, C. D. Mathers, et R. Sadana. 2002. « New Approaches to Enhance Cross-Population Comparability of Survey Results ». In *Summary Measures of Population Health: Concepts, Ethics, Measurement, and Applications*, éd. C. J. L. Murray, J. A. Salomon, C. D. Mathers, et A. D. Lopez, 421–32. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Murray, C. J. L., B.D. Ferguson, A.D. Lopez, M. Guillot, J. A. Salomon, et O.B. Ahmad. 2003. « Modified Logit Life Table System: Principles, Empirical Validation, and Application. » *Population Studies* 57 (2): 165–82.
- OMS (Organisation mondiale de la santé). 1996. *Investing in Health Research and Development. Report of the Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options*. Genève : OMS.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Rapport sur la santé dans le monde 2002 — réduire les risques et promouvoir une vie saine*. Genève : OMS.
- Parkin, D. M., P. Pisani, A. D. Lopez, et E. Masuyer. 1994. « At Least One in Seven Cases of Cancer Is Caused by Smoking: Global Estimates for 1985. » *International Journal of Cancer* 59 (4): 494–504.
- Peto, R., A.D. Lopez, J. Boreham, M. Thun, et C. Heath. 1992. « Mortality from Tobacco in Developed Countries: Indirect Estimates from National Vital Statistics. » *Lancet* 339 (8804): 1268–78.
- Rose, G. 1985. « Sick Individuals and Sick Populations. » *International Journal of Epidemiology* 14 (1): 32–38.
- Salomon, J. A., et C. J. L. Murray. 2002. « The Epidemiologic Transition Revisited: Compositional Models for Causes of Death by Age and Sex. » *Population and Development Review* 28 (2): 205–28.
- \_\_\_\_\_. 2004. « A Multimethod Approach to Measuring Health State Valuations. » *Health Economics* 13: 281–90.
- Vos, T., M. Tobias, H. Gareeboo, F. Roussety, S. Huttley, et C. J. L. Murray. 1995. *Mauritius Health Sector Reform, National Burden of Disease Study, Final Report of Consultancy*. Port Louis, Maurice : ministère de la Santé et ministère de la Planification économique et du Développement.
- Williams, A. 1999. « Calculating the Global Burden of Disease: Time for a Strategic Appraisal? » *Health Economics* 8 (1): 1–8.