

Avant-propos

Environnement et santé publique vise à répondre aux besoins croissants de formation et d'information dans le domaine de la santé environnementale, notamment pour les étudiants universitaires, les professionnels œuvrant dans le domaine de la santé publique et de l'environnement, les agents de prévention en entreprise et les médecins. Nous pensons qu'il sera également utile à tout individu doté d'une formation scientifique de base, en quête d'information objective, et intéressé à faire le tour du jardin de ce domaine complexe, mais passionnant. Ce manuel est le résultat d'un pari un peu risqué: à une époque où l'on pense tout trouver dans Internet, rassembler en un objet cohérent une vaste matière couvrant les connaissances, méthodes et pratiques de la santé publique applicables à l'environnement et émanant des sciences naturelles et humaines comme de la médecine. Mais la santé environnementale ne nous donnait pas le choix.

Depuis les années 1960 et 1970, l'impact écologique des pollutions a été à l'origine de nombreux mouvements dont l'humain était souvent absent en tant qu'espèce vivante dans l'écosystème. Depuis quelques années, cependant, c'est le rapport environnement-santé humaine qui est un sujet majeur de préoccupation dans la population et d'intervention par les autorités gouvernementales: sols contaminés, émanations des décharges, destruction de la couche d'ozone, réchauffement global, contamination alimentaire, rayonnements émis par les appareils ménagers, nouveaux dangers biologiques... Alors que plusieurs problèmes correspondent à des situations de risque non négligeable pour la population, plusieurs autres reflètent des inquiétudes pouvant ne pas être justifiées sur la base des connaissances scientifiques et des données recueillies sur le terrain. Ainsi, une méthode objective basée sur les outils de la toxicologie, de l'épidémiologie et de l'analyse de risque permet de l'évaluer et de relativiser l'importance du risque. De plus, l'approche de santé publique permet de proposer des moyens de prévention et d'intervention adaptés aux divers cas.

Né de la fusion de projets convergents visant à doter le monde francophone d'un outil qui lui

faisait défaut, ce livre est le résultat d'une collaboration innovatrice entre les meilleurs spécialistes francophones des deux côtés de l'Atlantique. Bien que son contenu se situe le plus souvent, lorsqu'il s'agit de connaissances scientifiques, hors des contextes nationaux, il ne peut - ni ne doit - s'en détacher complètement dans la pratique. Nous pensons que les différences d'approche sont enrichissantes.

L'architecture de l'ouvrage en cinq parties a été pensée en fonction de la nature «polymorphe» de la santé environnementale et du public intéressé: besoin de définir le domaine en tant qu'intersection complexe (1^{re} partie), d'en présenter les grandes disciplines, y compris en sciences humaines (2^e partie), de décrire les milieux d'exposition et les agresseurs chimiques, physiques et biologiques (3^e partie), de regrouper les effets en fonction des grands systèmes et organes du corps humain (4^e partie) et de mettre en évidence les aspects liés à la pratique et à la gestion de la santé environnementale (5^e partie).

Cette approche matricielle favorise les recoupements d'information et peut signifier occasionnellement des redites, que nous n'avons pas systématiquement cherché à éliminer afin de conserver une cohérence à chacun des chapitres. Par ailleurs, nous avons fait le choix de ne pas écarter le milieu de travail du domaine de la santé environnementale. Celui-ci fait non seulement l'objet d'un chapitre, mais il est indissociable de nombreux aspects traités ailleurs dans l'ouvrage. La problématique des pays en développement est abordée dans un chapitre à part, sans cependant que le reste du manuel ne traite de façon détaillée des graves problèmes de santé publique et d'hygiène tropicale particuliers aux pays du Sud.

Ce manuel ne vise pas l'exhaustivité étant donné l'étendue des sujets abordés, mais plutôt une couverture vaste suivie d'une bibliographie abondante. Des tables des matières détaillées sont présentées en début de chaque chapitre. Étant donné l'évolution rapide des connaissances dans ce domaine, comme dans bien d'autres, nous avons favorisé les principes, les méthodes et les faits bien établis, et indiqué les

pistes qui permettent une mise à jour. D'ailleurs, un chapitre entier est consacré à la recherche des sources d'information.

Pour les contaminants toxiques, lesquels ne font pas l'objet d'une approche monographique, nous avons élaboré - en plus de l'index général habituel - un index par substance, qui permettra au lecteur intéressé de rassembler l'information présentée dans les divers chapitres.

Ce livre est avant tout celui de ses nombreux auteurs. Qu'ils soient remerciés d'avoir synthétisé leur science en appui à cet effort collectif de communication scientifique. Il est espéré que leur proximité dans ces pages leur permettra de se connaître et de collaborer encore mieux. Un grand merci également aux collègues qui ont agi à titre de réviseurs scientifiques pour chacun des chapitres.

Nos plus sincères remerciements à Lyne Larouche pour un travail scientifique et de liaison remarquable.

Finalement, les rédacteurs tiennent à souligner l'appui financier, sous forme de subventions, des organismes publics suivants: ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, ministère de l'Écologie et du Développement durable (France), Université de Montréal, Institut de veille sanitaire (France), Réseau de recherche en santé environnementale du Fonds de la recherche en santé du Québec et Centre de recherches pour le développement international (Canada). Sans leur généreuse contribution, l'ouvrage n'aurait pu voir le jour, ni être offert à un prix aussi abordable.

«La forme, c'est le fond qui remonte à la surface», a dit Victor Hugo. Au nom des rédacteurs, je souhaite au lecteur de retrouver dans ce manuel le fond de la santé environnementale sous une forme agréable et utile à sa formation et ses pratiques scientifiques et professionnelles.

Michel Gérin

Enfin un manuel de santé environnementale en français! Et franco-québécois, ou québéco-français, qui plus est, quelle heureuse initiative! Et quel travail... L'environnement a toujours fait partie du paradigme de la santé publique, avec l'hôte et le germe ou le poison, c'était même, aux débuts de l'hygiène, le facteur principal explicatif de l'état de santé. Après avoir cherché du côté des miasmes et du mauvais air (*malaria*) les causes des épidémies, des fléaux qui s'abattaient sur les peuples (ἐπί δεμος), les médecins et les savants se sont tournés vers l'eau et les mauvaises herbes comme source des toxines et des toxiques. John Snow avait compris que c'était dans l'eau de la Tamise contaminée par les déjections qu'il fallait chercher la cause de l'épidémie de choléra qui frappait Londres en 1857, près de 30 ans avant que le vibron cholérique ne fut aperçu dans un microscope. La révolution pasteurienne a fait oublier un temps le rôle de l'environnement, en privilégiant celui des germes. Mais les bactéries et les virus sont bien incapables, par eux-mêmes, de produire des épidémies: il faut pour cela qu'ils soient mis en contact, en grand nombre, avec ceux qu'ils vont abattre, souvent par incompatibilité plutôt que par pouvoir pathogène propre. Et c'est l'environnement, dans ces différentes composantes, qui va souvent produire ces expositions. Ce qui est vrai pour les *animalcules* devient évident pour les molécules et les particules.

Les problèmes de santé environnementale sont parmi les plus complexes à étudier pour les

scientifiques et les plus difficiles à résoudre pour les décideurs. D'abord, parce qu'il est rare que les expositions soient pures, laissant ainsi la place à de nombreux facteurs de confusion. Ensuite, parce que les contaminations sont généralement en quantité relativement faible, aux limites des effets observables. Enfin, parce que les conséquences des expositions s'effectuent souvent sur le long terme. Le décideur navigue ainsi entre le principe de précaution — formulé d'ailleurs pour la première fois dans le domaine de l'environnement, à propos de l'effet de serre - et la nécessité d'agir sur des bases scientifiques solides. Et ce, d'autant plus que les sources de risque sont toujours liées à des enjeux économiques importants et que les populations exposées sont souvent très vastes...

Ce sont ces difficultés qui donnent à ce livre tout son prix, car il montre comment aborder les risques de l'environnement avec la plus grande rigueur, décrit leurs effets indéniables sur la santé, démonte les mécanismes de son action sur le corps humain. Ce faisant, il démontre que c'est sous l'angle de la santé que se jouent les enjeux principaux de l'écologie. Une contribution capitale.

Merci à tous les auteurs!

Lucien Abenham
Directeur général de la Santé de France
Professeur à l'Université McGill

La question de la relation entre la qualité de l'environnement et la santé dans sa dimension publique est en voie de devenir un des enjeux majeurs de notre société. Décidément, nous vivons à une époque paradoxale puisque, d'une part, la médecine accomplit des progrès fulgurants alors que, d'autre part, la menace d'une dégradation de l'environnement plane sur nos têtes. À 64 ans, au moment où j'écris ces lignes, on m'apprend que, tous les trois mois, l'espérance de vie de mes concitoyens progresse d'un mois: un an tous les trois ans. C'est proprement prodigieux! En supposant qu'il me reste 12 années d'espérance de vie (selon les données actuelles), je disposerais encore à l'échéance de 4 années supplémentaires. On comprend que, à la résignation ancienne face à une mort inéluctable, cette véritable course contre la montre pousse nos contemporains à forcer le rythme, à prendre des risques insensés, à célébrer le génie médical moderne et à radicaliser l'exigence d'un droit à la santé.

Mais cette victoire n'est ni assurée ni partagée. La machine chimique, génétique et technologique qui reconstruit le corps humain, élève le niveau de vie et améliore les traitements n'est pas sans effet sur le milieu écologique et social dans lequel nous vivons. On pense aux diverses pollutions écotoxicologiques et proprement toxicologiques, aux effets à long terme sur l'eau, l'air et le sol. Nos victoires à court terme cachent-elles des défaites à long terme, sous forme de pollution diffuse ou par l'apparition de biorésistances insoupçonnées? Et que dire de la question proprement sociale? Progrès pour qui? Progrès pour quelques-uns, plus riches, plus puissants? Et les autres? Aux uns les bénéfices, aux autres la pollution, le tout devant s'équilibrer dans un bénéfice commun (il serait tendancieux d'appeler cela un bien commun)? Mais le stress engendré dans une société aux disparités croissantes ne risque-t-il pas à son

tour de dégrader la société elle-même et de porter atteinte à la santé des humains qui la constituent? Dans ces débats, on ne peut évacuer les questions éthiques, celle de l'éthique sociale pas plus que celle de la bioéthique.

C'est le mérite du présent ouvrage de donner à penser, et à penser correctement. Il donne à penser, parce qu'il pose ouvertement la question de la santé publique et de l'environnement. Il se situe d'emblée sur le plan social et nous oblige à prendre conscience de ces questions dont nous préférerions ne rien entendre.

Environnement et santé publique donne aussi à penser correctement, en ce sens qu'il prend la peine d'inventorier et d'explorer les données les plus solides de la science actuelle. Le questionnement prophétique et éthique peut vite dériver vers un discours idéologique si on ne prend pas le temps du détour proprement scientifique et technique. Quels sont les faits? Que valent nos mesures? Quels sont les comparables? Où se situent les marges d'incertitude?

En réunissant les meilleurs spécialistes francophones, issus principalement du Québec et de la France, ce livre offre aux étudiants et aux praticiens un instrument de premier ordre. Un instrument qu'il faudra, bien sûr, remettre à jour périodiquement et dont on verra mieux, à l'usage, les forces et les faiblesses. Mais d'ores et déjà, il faut se réjouir de sa parution. Voici manifestement une contribution de premier plan dont je voudrais remercier les responsables et les collaborateurs et collaboratrices. J'en connais un certain nombre dont je sais la compétence et l'engagement, ce qui m'autorise à croire que les lecteurs trouveront dans ce livre la lumière et le stimulant qu'ils recherchent.

André Beauchamp *
Président de la Commission de l'éthique
de la science et de la technologie (CEST)
du Québec

* Ancien président du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) et membre de plusieurs commissions d'enquêtes importantes au Québec (notamment celle sur l'eau et celle sur la production porcine).

Au moment où la France se dote d'une Agence spécialisée dans le domaine de la sécurité sanitaire environnementale, la publication de cet ouvrage de référence en santé-environnement est extrêmement précieuse. La disponibilité de références scientifiques documentées, et d'un corpus d'expertise partagé par les différents acteurs, est en effet la condition clé pour construire des politiques de santé publique répondant aux attentes de nos concitoyens en ce domaine, et efficaces quant à leur focalisation et aux instruments utilisés.

L'importance de telles références est ce qui émerge en effet de l'expérience du Comité de la Prévention et de la Précaution, panel de scientifiques mis en place en 1996 auprès du ministre chargé de l'Environnement. Outre la grande variété des sujets que recouvre le champ santé-environnement, qui l'a amené à examiner des sujets aussi divers que les dioxines, les particules fines, les nitrates, la surveillance des sites pollués industriels, les pesticides, les éthers de glycols etc., et des problématiques plus générales comme le principe de précaution, la gestion des risques industriels ou l'orientation de la recherche du ministère sur ces sujets, celui-ci s'est trouvé confronté à des questions récurrentes: Comment synthétiser des observations venant de disciplines ou méthodologies différentes et partiellement contradictoires, lorsqu'il s'agit, par exemple, des effets à long terme d'expositions chroniques? Comment appréhender les expositions réelles lorsqu'elles dépendent fortement de comportements ou de pratiques d'utilisation des produits? Comment

informer le public sur ces questions, notamment lorsque les niveaux de preuve avancés sont hétérogènes? Comment réagir à des signaux faibles, en évitant les deux écueils, de la surréaction aux peurs de l'opinion publique, et de l'inaction, parce que les politiques à mettre en œuvre sont nouvelles et complexes?

Cet ouvrage, qui reflète - au sens propre - l'état de l'art sur ces questions, a le grand mérite de ne pas se limiter à une collection très riche de monographies sur les milieux, les expositions et les risques concernés. Il pose aussi les principes d'une démarche d'ensemble d'évaluation, avec une clarification préalable du contexte et des concepts, et l'exposé des méthodes disponibles, poursuivant ensuite jusqu'à l'information et la décision. L'accent mis sur l'analyse des impacts des contaminants et de leurs effets délétères est particulièrement opportun.

Par la richesse de l'information rassemblée et la qualité scientifique de sa mise en perspective, c'est d'un très bel ouvrage dont on dispose maintenant pour travailler. Il ne nous reste plus qu'à souhaiter que les experts et praticiens se l'approprient, et qu'il donne envie à la communauté scientifique de renforcer encore son intérêt pour la thématique santé-environnement.

Dominique Bureau
Direction des études économiques
et de l'évaluation environnementale
Ministère de l'Ecologie
et du Développement Durable
France

Environnement et santé publique: cet ouvrage représente la somme de l'expertise et des connaissances scientifiques accumulées durant les dernières décennies sur les divers aspects de la santé environnementale. Ouvrage complet, préparé par nos meilleurs experts, ce livre s'avérera non seulement un instrument pédagogique utile pour la formation de la relève en santé publique, mais aussi un outil de référence incontournable, autant pour les professionnels sur le terrain que pour les milieux scientifiques concernés.

Point n'est besoin de souligner que la santé environnementale demeure, plus que jamais, un aspect crucial de la mission du ministère de la Santé et des Services sociaux en santé publique, comme est venu le confirmer la nouvelle *Loi sur la santé publique*, à l'égard de la prévention et de la gestion des problèmes de santé causés par les agresseurs environnementaux, qu'ils soient de nature biologique, chimique ou physique.

Depuis l'adoption de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, il y a déjà 20 ans, des règlements, politiques ou programmes innovateurs ont contribué significativement à l'assainissement du milieu physique, soit de l'air, de l'eau et des sols. Des épidémies d'origine hydrique, telle que celle survenue à Walkerton en Ontario à l'été 2000, ont mis en évidence le besoin d'expertise en santé environnementale non seulement du réseau de santé publique, mais aussi de toute une série d'intervenants impliqués pour prévenir ou évaluer ces situations. Au Québec, de façon plus générale, le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* et la *Politique nationale de l'eau*, adoptés récemment, confirment l'importance de la conservation des ressources hydriques, gage de santé et de bien-être pour notre population.

Quant à l'assainissement de l'air, les efforts de contrôle de la pollution industrielle ont porté certains de leurs fruits, si bien que l'air, même en milieu urbain, est devenu plus respirable, au point que l'habitation dans les grandes villes est maintenant une option intéressante et que la revitalisation des centres-villes commence maintenant à réduire l'étalement urbain. Malheureusement, la pollution notamment générée par les véhicules automobiles sévit tou-

jours, alors que le secteur des transports dépasse au Québec le secteur industriel à l'égard de la production de gaz à effet de serre contribuant aux changements climatiques. Le parc automobile actuel, à cause de son ampleur et du nombre de grosses cylindrées, contribue, avec le transport à longue distance des polluants atmosphériques provenant surtout des États voisins, aux épisodes de smog urbain que nous connaissons encore parfois, surtout dans la région métropolitaine.

Dans ce contexte, il faut déplorer l'accroissement de la prévalence de l'asthme et des maladies pulmonaires obstructives chroniques; associés à la pollution de l'air extérieur et intérieur et au tabagisme, ces problèmes de santé ont pratiquement doublé au cours de la dernière décennie.

Par ailleurs, comme le premier chapitre d'*Environnement et santé publique*, intitulé «La planète et nous», nous en fait prendre conscience avec une acuité particulière, on doit aujourd'hui réaliser la portée *planétaire* des problèmes de santé environnementale que nous vivons. La pollution résultant de la surutilisation des combustibles fossiles en constitue un bon exemple, à cause de la production des gaz à effet de serre entraînant le réchauffement de la planète et les changements climatiques. Il nous faudra donc faire des choix sociaux, reflétant notre conscience de l'importance de la qualité de l'environnement global, choix qui nous porteront vers la réduction et la modification de notre parc automobile, le changement de nos habitudes de consommation et la promotion du transport en commun, cela pour laisser en héritage à nos enfants une planète encore habitable.

La parution de ce livre coïncide avec le lancement récent du *Programme national de santé publique* qui vise notamment la prévention des problèmes de santé, en lien avec la qualité de l'air extérieur et intérieur, la prévention des cancers attribuables à des causes environnementales, dont le cancer du poumon lié à l'amiante ou au gaz radon dans les habitations, et des cancers de la peau causés par les rayons ultraviolets. Le programme cible aussi les maladies d'origine hydrique de même que les intoxications environnementales résultant de l'exposition aux

métaux lourds, aux BPC, dioxines, pesticides et autres, au monoxyde de carbone et autres gaz toxiques. Le livre *Environnement et santé publique*, traitant de ces questions, s'avérera ainsi un outil intéressant pour la mise en œuvre du programme.

Avant de vous souhaiter bonne lecture, je tiens à exprimer mes plus sincères remerciements aux auteurs, éditeurs, ainsi qu'à tous les spécialistes de la santé environnementale qui ont travaillé à la production du livre *Environnement et santé publique*, à la réalisation

duquel nous sommes fiers d'avoir contribué. Nul doute que cet ouvrage, réalisé pour l'essentiel en collaboration avec la France, saura effectivement faire bénéficier les pays de la francophonie de l'expertise acquise en santé environnementale.

Richard Massé, MD

Directeur national de santé publique
Ministère de la Santé et des Services sociaux
du Québec