

Préface du
Pr Alain Grimfeld

Lise Loumé
avec le Pr Francelyne Marano



**Le vrai du faux
sur la pollution intérieure
et extérieure**

éditions
Quæ

NOTRE AIR EST-IL RESPIRABLE ?

Le vrai du faux sur la pollution intérieure et extérieure

Lise Loumé
avec Francelyne Marano

NOTRE AIR EST-IL RESPIRABLE ?

**Le vrai du faux sur la pollution
intérieure et extérieure**

Éditions Quæ

© Éditions Quæ, 2018
ISBN : 978-2-7592-2826-3

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles Cedex, France
www.quae.com

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Cette collection s'adresse à un large public, non spécialiste des sujets traités, mais curieux de comprendre l'actualité. Sous la direction d'un expert scientifique, chaque ouvrage est écrit par un journaliste dans un style vivant et très accessible, et couvre des questions de société variées, comme l'alimentation, la santé, l'environnement, les nouvelles technologies...

Une collection originale par son choix d'aborder ces problématiques sous l'angle de leur impact dans notre vie quotidienne.

***La douleur n'est pas une fatalité !
Comprendre et apprivoiser la douleur***

Odile Robert, avec Bernard Calvino
2018, 184 pages

***Quoi de neuf sur le sommeil ?
Bien dormir pour mieux se porter au quotidien***

Anne Le Pennec, avec Sylvie Royant-Parola
2018, 192 pages

***Déchets : changez-vous les idées !
Comment réduire et valoriser nos déchets au quotidien***

Isabelle Bellin, avec Christian Duquennoi
2018, 184 pages

***Le temps des robots est-il venu ?
Découvrez comment ils transforment déjà notre quotidien***

Jean-Philippe Braly, avec Jean-Gabriel Ganascia
2017, 176 pages

***Vivons la ville autrement
Des villes durables où il fait bon vivre au quotidien***

Laurence Estival, avec Marjorie Musy
2017, 168 pages

***Un océan de promesses
Cette mer qui nous nourrit, nous soigne, nous donne l'énergie... au quotidien***

Anaïs Joseph, avec Philippe Gouilletquer
2017, 168 pages

***Les perturbateurs endocriniens
Comment affectent-ils notre santé au quotidien ?***

Denise Caro, avec Rémy Slama
2017, 240 pages

***L'alimentation des enfants racontée aux parents
Donnez à votre enfant le goût de bien manger...***

Jean-François Desessard, avec Sophie Nicklaus
2017, 192 pages

Sommaire

Remerciements	10
Santé et environnement : l'impossible entente française ? (préface d'A. Grimfeld)	11
<i>Levons le voile sur cet invisible qui nous pompe l'air !</i>	14
Moi, sensible à la pollution ?	20
Un phénomène qui ne date pas d'hier	20
Ces gaz et poussières invisibles dans mon air	25
Petit retour aux sources	32
Alerte aux pics ! Que faire ?	39
Les polluants fragilisent notre santé	48
Le trajet des polluants dans l'organisme	48
Des maladies respiratoires... mais pas seulement	54
Enfants, bébés, seniors : des risques différents	63
N'oublions pas les animaux, les végétaux et... les bâtiments	70
Où prendre un bon bol d'air ?	77
Métropole ou campagne : un choix évident ?	77
Tous concernés, même dans l'hémisphère sud	85
Mais comment changer notre quotidien ?	93

La pollution intérieure, la grande oubliée	105
Pollué, mon <i>home, sweet home</i> ?	105
Ces fausses bonnes idées pour purifier l'air	118
L'air du métro, pire que l'air extérieur ?	124
De l'air pur pour nos enfants ?	129
Faut-il craindre des épisodes d'« airpocalypse » ?	129
Quel lien entre pollution de l'air et changement climatique ?	136
Un défi à notre portée ?	144
Petit tour du monde des innovations	149
<i>Continuons le combat !</i>	157
Une vocation née dans une Bretagne en pleine mutation (F. Marano)	161
Bibliographie	165

*À Florian et Bernadette,
qui ont toujours su m'insuffler
de la créativité et de l'énergie.*

Remerciements

Nous remercions vivement tous les experts qui ont accepté d'être interviewés, ainsi que Francelyne Marano, professeure émérite de biologie cellulaire et de toxicologie à l'université Paris-Diderot, qui a accepté d'être la coordinatrice scientifique de cet ouvrage.

Isabella Annesi-Maesano, épidémiologiste et directrice de recherche à l'Institut Pierre-Louis d'épidémiologie et de santé publique (Inserm)

Armelle Baeza, professeure de toxicologie à l'université Paris-Diderot

Bruno Housset, professeur de pneumologie, chef de service au centre hospitalier intercommunal de Créteil et président de la Fondation du souffle

Joseph Kleinpeter, directeur de l'association pour la surveillance de la pollution atmosphérique en Alsace (Aspa)

Martine Ott, conseillère médicale en environnement intérieur aux hôpitaux universitaires de Strasbourg

Fabien Squinazi, médecin biologiste et ancien directeur du Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris

Denis Zmirou, chef du département Santé-environnement-travail et Génie sanitaire de l'École des hautes études en santé publique de Rennes et professeur à la faculté de médecine de Nancy

Santé et environnement : l'impossible entente française ?

Les relations entre la santé humaine et l'environnement sont très souvent évoquées, notamment lorsqu'elles doivent servir de prétexte ou d'argument dans le lancement d'une alerte ou d'une campagne. Mais force est de constater que ces relations entre les deux domaines ne sont pas suffisamment portées par les ministères concernés, et que, partant, elles ne bénéficient pas des soutiens nécessaires dans leur promotion politique au sens général, et notamment en termes de moyens alloués à la recherche. Cela conduit trop souvent, dans certains secteurs, à une relative faiblesse de la quantité et de la qualité des preuves scientifiques dans les argumentaires qui sont présentés.

Pourtant, il est unanimement reconnu maintenant que la biodiversité concerne autant, et conjointement, « l'espèce » humaine que les autres espèces, animales et végétales, et que la préservation de l'une est liée à la préservation des autres. L'heure n'est plus à la segmentation des problématiques quand cette liaison est abordée, mais bien à la prise en compte de l'ensemble, sachant que l'on ajoute ce faisant à la complexité des études. C'est précisément le défi à relever, enthousiasmant car il reflète la réalité du vivant.

Prenons la santé humaine telle que la conçoit l'Organisation mondiale de la santé (OMS), associant en un triptyque majeur l'absence de maladie, l'accession au bien-être et l'épanouissement de la personne. Pour chacun de ces volets, l'environnement intervient, dans toute son acception, dès la conception et jusqu'à la mort.

Les exemples de cette véritable symbiose sont innombrables, relayés par les médias, qu'il s'agisse de situations dommageables ou au contraire bénéfiques pour l'individu. Chacun doit (ou devrait) avoir le droit de respirer un air, de se nourrir d'aliments, de boire ou d'utiliser une eau, voire, notamment en milieu professionnel, d'être au contact de substances ou être exposé à des rayonnements ou radiations, qui ne nuisent pas à sa santé. Toute personne, à tout âge, aspire à vivre dans un milieu qui flatte ses sens, appréciant la beauté d'un site, un parfum végétal, l'absence de nuisance sonore, le goût d'un produit du terroir. Enfin, la survenue de catastrophes, naturelles ou d'origine anthropique, et de manière générale liées aux changements climatiques, devrait être de nature à majorer encore la prise de conscience de l'importance des liens unissant la santé humaine et l'environnement.

Abordons l'exemple de la pollution de l'air. Depuis l'enfance jusqu'à un âge avancé, la santé pâtit de cette altération de l'environnement. Les documents scientifiques apportent les preuves d'une relation de cause à effet entre cette altération et l'atteinte fonctionnelle et anatomique de l'appareil respiratoire chez l'être humain. Chez l'enfant, la pollution physicochimique, gazeuse et particulière, favorise la survenue d'asthme, chez l'individu plus âgé le développement d'une « bronchite chronique » (bronchopneumopathie chronique obstructive), ou, plus grave, d'un cancer. La pollution organique, notamment de nature pollinique ou par des moisissures, favorise le développement d'allergies respiratoires. Dans l'ensemble, outre les atteintes organiques infligées à la personne, les dommages causés sont également perceptibles en termes de qualité de vie.

La démarche de prévention est concernée au premier chef dans le domaine santé et environnement, mais là

aussi, en France, elle reste le parent pauvre du soin et du « prendre soin » (distinction devenue classique entre le *cure* et le *care* des anglophones). Les plus grandes avancées en cours dans les sciences du vivant — épigénétique, neurophysiologie, révolution numérique, intelligence artificielle, robotique — révèlent également le rôle central des composantes de l'environnement. Cependant, en la matière, l'incertitude règne encore quant à la pertinence de certaines applications des progrès accomplis sur la santé, et la mise en œuvre du principe de précaution devra alors guider la prise de décision.

L'avenir sourit aux audacieux dit-on, mais en matière de santé-et-environnement les manifestations d'audace affirmant l'existence de liens entre les deux ne sont plus de mise, et l'avenir appartiendra à n'en pas douter à ceux qui œuvreront pour la promotion de ce que l'on doit considérer dorénavant comme une entité, tant au plan scientifique que juridique et éthique.

Alain Grimfeld

Professeur honoraire à l'université Pierre et Marie Curie

Président du Comité de la prévention et de la précaution

Levons le voile sur cet invisible qui nous pompe l'air !

Pic de pollution ! Voilà que l'air de nos rues était respirable hier, mais à éviter aujourd'hui ! Sommes-nous donc condamnés à voir à la télévision, entendre à la radio, lire dans les journaux et sur Internet ces trois petits mots agaçants voire franchement anxiogènes jusqu'à la fin de nos jours ? Il faut dire que nous ne manquons pas le moindre épisode : chaque dépassement des seuils réglementaires, hiver comme été, dans la capitale, les grandes agglomérations ou sur l'ensemble du territoire français, déclenche instantanément la chaîne (infernale ?) de l'information, partant des pouvoirs publics aux médias, jusqu'à atteindre le grand public. À chaque pic de pollution sont répétés les mêmes conseils, destinés selon les niveaux détectés à tous ou aux personnes jugées les plus « vulnérables » face à la pollution : bébés, jeunes enfants, femmes enceintes, personnes âgées ou asthmatiques... Parmi la multitude d'avertissements — plus ou moins difficiles à tenir — citons par exemple : « ne pas pratiquer d'activités physiques et sportives intenses, de plein air ou en intérieur », « ne pas sortir en début de matinée ou en fin de journée, en particulier aux abords des grands axes routiers », ou encore « consulter son médecin ou son pharmacien en cas de gêne respiratoire ou cardiaque inhabituelle ».

Au-delà de la redondance apparente de ces recommandations, les risques face à cet ennemi invisible, en particulier pour les plus « vulnérables » d'entre nous, sont réels : la pollution de l'air est la troisième cause de

mortalité anticipée en France, derrière le tabac et l'alcool. Parce qu'elle ne concerne pas qu'une partie de la population, mais tout le monde, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) considère qu'elle représente le principal risque environnemental pour la santé sur la planète ! Source de préoccupation et très médiatisée, la pollution de l'air reste pourtant méconnue du grand public, de son propre aveu. Selon un sondage OpinionWay intitulé « Les Français et la qualité de l'air » réalisé du 6 au 8 septembre 2017 sur un échantillon représentatif de la population, 61 % des Français se jugent mal informés sur le sujet, ce qui donne naissance à de nombreuses idées reçues. Vous ne pensez pas en faire partie ? Par exemple, que répondriez-vous à la question suivante : avez-vous ce sentiment désagréable que la qualité de l'air que vous respirez s'est dégradée ces cinq dernières années ? Si vous répondez « oui » spontanément, vous rejoignez l'avis de 52 % des Français, basé peut-être sur la multiplication des pics de pollution sur cette même période. Pourtant, cette impression est fautive : les données montrent que la qualité de l'air s'est au contraire améliorée depuis les années 2010 dans l'Hexagone ! Des idées reçues sur la pollution de l'air, il en existe des dizaines, et ce livre vous permettra de démêler le vrai du faux et d'y voir plus clair sur le sujet.

De fait, les pics de pollution sont trompeurs puisqu'ils ne reflètent pas la qualité de l'air dans une zone sur le long terme. Ils sont « l'arbre qui cache la forêt » : d'ailleurs, ce ne sont pas d'eux dont il faut le plus se méfier, mais de la pollution de fond, d'un niveau moins important mais présente au quotidien. Pour preuve, entre 2007 et 2010 à Paris, seulement 7 % des décès et des hospitalisations cardiaques liés à la pollution de l'air ont pu être attribués aux pics, les 93 % restants étant dus à la pollution chronique.

Comment d'ailleurs définiriez-vous la « pollution de l'air » ? Nous avons beau employer cette expression tous les jours, ce n'est pas pour cela que nous savons répondre du tac au tac. Dans sa déclaration de mars 1968, le Conseil de l'Europe proposait la définition suivante : « Il y a pollution atmosphérique lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans la proportion de ses composants est susceptible de provoquer un effet nocif, compte tenu des connaissances scientifiques du moment, ou de créer une nuisance ou une gêne. »

Près de 30 ans plus tard, la Loi française sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie définit la pollution atmosphérique comme « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives ». Dans cette deuxième définition, le rôle de l'homme est clairement établi. Une réalité que nous tempèrerons dès le premier chapitre de ce livre : la pollution de l'air n'est pas toujours liée aux activités humaines. Elle peut aussi être engendrée par des substances chimiques ou biologiques naturelles. Cette deuxième définition suggère également un lien entre pollution atmosphérique et changement climatique. Ces dernières années, les deux thématiques ont largement été évoquées ensemble : cela fut flagrant lors de la Conférence internationale sur le climat, qui s'est tenue à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015 (COP21). Au risque que polluants et gaz à effet de serre soient confondus, alors qu'ils recouvrent des réalités différentes (tout en restant liés), comme nous le découvrons. Médiatisé depuis longtemps, le dioxyde de

carbone (CO₂), gaz à effet de serre couramment associé par le grand public au trafic routier, doit aussi laisser un peu de place aux polluants de l'air rejetés par ces mêmes véhicules. Toutefois, le retard de l'information sur ces derniers commence à être comblé. « Particules fines » et « dioxyde d'azote » (NO₂) sont des expressions entrées ces dernières années dans le langage courant, en générant en même temps une certaine angoisse. Quels risques entraînent-ils concrètement pour la santé ? Nous étudierons l'aspect sanitaire de la pollution atmosphérique dans le deuxième chapitre.

Quels sont les principaux émetteurs de polluants ? Là encore, le transport est incriminé, en particulier les moteurs diesel, même si ce n'est pas le seul secteur à polluer : l'industrie, la combustion (cheminées, chauffage au bois...) et l'agriculture ont aussi leur part de responsabilité. La première, la pollution industrielle, a explosé avec la Révolution du même nom, au XIX^e siècle, favorisée par la métallurgie, le charbon, les machines à vapeur, et plus encore après la seconde guerre mondiale. D'abord dans les pays développés, puis dans le reste du monde où les usines ont été délocalisées. Dès la fin du XIX^e siècle, en France, la création des Conseils d'hygiène départementaux a permis de faire respecter les toutes premières mesures prises contre cette forme de pollution : élever des cheminées d'usines le plus haut possible (au moins 3 m au-dessus des toits voisins), condenser les gaz et vapeurs, laver les fumées résiduelles. Mais la pollution industrielle se poursuit au cours du XX^e siècle et d'autres polluants seront au cœur des préoccupations des citoyens, comme les dioxines (des polluants persistants dans l'environnement et cancérogènes) rejetées par l'incinération des ordures ménagères. Quant à la pollution agricole, les pesticides, utilisés de manière intensive par les agriculteurs

depuis la seconde guerre mondiale, sont devenus une source de préoccupation grandissante pour les citoyens ces dernières années.

Aujourd'hui, l'exposition de chacun aux différentes pollutions dépend du lieu, de la saison et du moment de la journée : à Paris par exemple, il y a plus de trafic aux heures de pointe, en début et en fin de journée, et donc davantage de gaz d'échappement, tandis qu'au printemps, le vent peut transporter dans la capitale des particules provenant des épandages agricoles de la Beauce ou la Brie. Les problématiques de pollution de l'air varient selon les quartiers, les villes, les régions et les pays, comme nous le verrons dans le troisième chapitre, qui questionne également certaines mesures politiques, parfois controversées, prises ces dernières années en France pour réduire à tout prix le niveau de pollution durant un pic. Par exemple, dans les agglomérations, l'instauration de la circulation alternée et la vignette Crit'air pour interdire la circulation des véhicules les plus polluants.

Mais que faire contre la pollution de l'air intérieur, présente à son domicile, sur son lieu de travail, dans sa voiture, en souterrain dans le métro... ? Méconnue du grand public, elle représente des risques pour la santé parfois sous-estimés. D'un autre côté, cette pollution, contenue dans un volume plus restreint, peut aussi être plus facilement contrôlée par tout un chacun : des conseils en ce sens sont fournis dans le quatrième chapitre, et qui rejoindront les autres conseils ponctuant cet ouvrage pour gérer au mieux et au quotidien la pollution atmosphérique.

Et demain ? Difficile de prévoir avec précision la qualité de l'air des années à l'avance, mais de nombreux paramètres — la législation, l'évolution de la technologie, les prévisions climatiques — peuvent être estimés pour