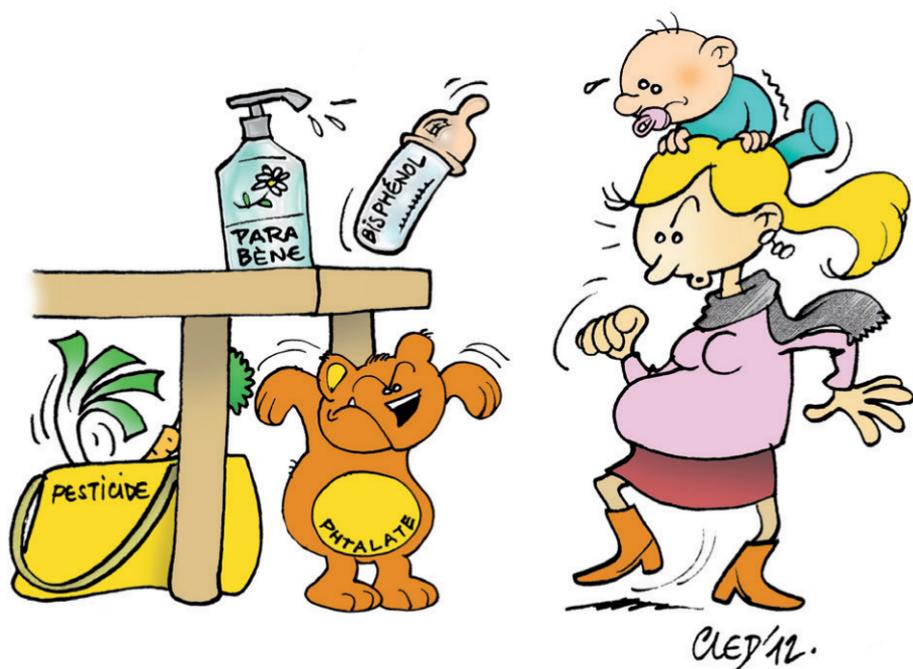


Préface de  
Michel Cymes

Denise Caro  
avec Rémy Slama

# LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS



Comment affectent-ils  
notre santé au Quotidien ?

éditions  
Quæ



## **LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS**

Comment affectent-ils notre santé au quotidien ?



Denise Caro  
avec Rémy Slama

# **LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS**

**Comment affectent-ils  
notre santé au Quotidien ?**

Éditions Quæ

© Éditions Quæ, 2017  
ISBN : 978-2-7592-2643-6

Éditions Quæ  
RD 10  
78026 Versailles Cedex, France  
[www.quae.com](http://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<sup>e</sup>.

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.

***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

***Et si on mangeait local ?***

***Ce que les circuits courts vont changer dans mon quotidien***

Patrick Philipon, avec Yuna Chiffolleau et Frédéric Wallet

2017, 168 pages

***Encore carnivores demain ?***

***Quand manger de la viande pose question au quotidien***

Olivier Néron de Surgy, avec Jocelyne Porcher

2017, 184 pages

***Vivons plus vieux en bonne santé !***

***Des conseils au quotidien pour préserver son capital santé***

Sophie Cousin, avec Véronique Coxam

2017, 192 pages

***Les maladies émergentes***

***Zika, Ébola, chikungunya... Comprendre ces infections et les traiter au quotidien***

Jean-Philippe Braly, avec Yazdan Yazdanpanah

2016, 160 pages

***Alzheimer, Parkinson, sclérose...***

***Les maladies neurodégénératives. Prévenir, traiter, aider au quotidien***

Corinne Soulay, avec Bernard Bioulac

2016, 208 pages

***Des drones à tout faire ?***

***Ce qu'ils vont changer dans ma vie au quotidien***

Isabelle Bellin, avec Sylvain Labbé

2016, 200 pages

***Des insectes au menu ?***

***Ce qui va changer dans mon alimentation au quotidien***

Vincent Albouy, avec Jean-Michel Chardigny

2016, 184 pages



# Sommaire

Remerciements	9
Ne pas s'affoler mais comprendre (préface de M. Cymes)	10
<i>Pourquoi un nouvel ouvrage sur les perturbateurs endocriniens ?</i>	13
<b>Un perturbateur endocrinien, qu'est-ce que c'est ?</b>	17
Naissance d'une idée	17
Comment suis-je exposé dans ma vie quotidienne ?	26
Le perturbateur endocrinien sous l'œil de la science	49
<b>Que faut-il craindre pour ma santé ?</b>	63
L'évolution des maladies dans le monde moderne	63
Une fertilité en péril ?	74
Pourquoi l'âge de la puberté change-t-il ?	92
Cancer, que sait-on et que reste-t-il à découvrir ?	96
Et si l'obésité progressait au même rythme que la chimie ?	114
Quel avenir pour le développement cérébral de nos enfants ?	124
<b>Quelles sont les mesures prises pour ma protection ?</b>	137
L'action des organismes publics	137
Que prévoit la réglementation ?	158

<b>Que puis-je faire en tant que citoyen ?</b>	183
Comment puis-je m'informer ?	183
Comment puis-je me protéger au quotidien ?	193
<b>Pensons à demain</b>	213
L'espérance de vie en bonne santé menacée	214
Ne rien faire coûte bien plus cher	215
Réglementer, innover, substituer	217
De grands défis pour la recherche	218
Surveiller les expositions et les écosystèmes, un impératif	223
Comment évaluer le risque ?	225
Quelle logique réglementaire ?	225
<b><i>Quelques bonnes raisons d'espérer</i></b>	227
Un chemin vers la santé environnementale (R. Slama)	229
Bibliographie	235

# Remerciements

Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont contribué à ce livre par leur expertise et en premier lieu Rémy Slama, coordinateur scientifique de cet ouvrage. Nous remercions aussi particulièrement le ministère de la Transition écologique et solidaire pour son soutien.

**Martine Appanat**, chercheur en santé et environnement, directeur de recherche Inserm Angiogenèse et recherche translationnelle, hôpital Lariboisière - Saint-Louis, Paris

**Patrick Balaguer**, chercheur en cancérologie, directeur de recherche Inserm Signalisation hormonale et cancer, Institut de recherche en cancérologie, université de Montpellier

**Catherine Bennetau-Pelissero**, professeur en sciences animales et nutrition-santé, Inserm, unité Physiopathologie de la plasticité neuronale, Bordeaux

**Jean-Pierre Bourguignon**, pédiatre, unité Neuroendocrinologie du développement, Giga Neurosciences, université de Liège

**Thierry Caquet**, chercheur en écotoxicologie, chef du département Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques, Inra Rennes

**Marie-Christine Chagnon et Ludovic Le Corre**, enseignants-chercheurs en toxicologie alimentaire, équipe Nutox, UMR Inserm U 1231, Dijon

**André Cicoella**, président de l'ONG Réseau environnement santé

**Jean Pierre Cravedi**, directeur de recherches Inra, département Alimentation humaine, unité de Toxicologie alimentaire, Toulouse

**Barbara Demeneix**, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris

**Pierre de Franclieu**, chef du bureau des Produits chimiques, Direction générale de prévention des risques (DGPR) au ministère de la Transition écologique et solidaire

**René Habert**, professeur en physiologie et toxicologie de la reproduction, université Paris-Diderot, Inserm, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

**Christophe Rousselle**, chef de l'unité Évaluation des substances chimiques, Direction de l'évaluation des risques, Anses

**Élisabeth Ruffinengo**, responsable Plaidoyer et projets santé-environnement, ONG, WECF (*Women in Europe for a Common Future*) France

## Ne pas s'affoler mais comprendre

C'est un invité de l'émission télévisuelle *Le Magazine de la santé* qui a éveillé mon intérêt pour les perturbateurs endocriniens, il y a cinq ans environ. Il était venu raconter son histoire qui m'a touché et qui m'a fait réaliser que nous étions cernés par ces substances invisibles capables de venir bousculer nos hormones. Le système hormonal étant un système sophistiqué dont le rôle est d'assurer le fonctionnement harmonieux de l'organisme, il est facile d'imaginer que tout grain de sable s'immisçant dans ses fins rouages pourra avoir des répercussions sur la santé.

Je me suis alors penché sur la question. Les quelques lectures que j'ai pu faire sur le sujet m'ont rapidement révélé l'étendue du problème : plusieurs centaines de substances chimiques sont susceptibles d'interférer avec le système hormonal des êtres vivants et les répercussions sur leur santé sont multiples — augmentation du risque de malformations génitales, de baisse de la fertilité, de cancers, d'obésité ou de troubles du comportement... Depuis les années 1990, moment où les scientifiques ont mis un nom sur ces grains de sable enrayant le système hormonal, la recherche sur les perturbateurs endocriniens a avancé à grands pas ; pourtant l'ampleur de ce qui reste à découvrir est plus considérable encore.

Se pose alors la question de savoir à quel moment il faut informer le public. Je suis de ceux qui croient en la

valeur d'une information à la fois claire, simple et juste (principes de base d'une vulgarisation réussie) auprès d'un public large, ainsi chacun peut se positionner et prendre ses décisions en connaissance de cause. C'est pourquoi, dans *Le Magazine de la santé*, nous sommes revenus sur la question des perturbateurs endocriniens chaque fois que des données scientifiques nouvelles ou des prises de position politique le justifiaient. Les nombreuses réactions que nous avons reçues de nos téléspectateurs témoignent d'un réel intérêt du public pour ce sujet.

Mais je suis également de ceux qui pensent que oral et écrit, émission de télévision et livre, peuvent utilement se compléter. Une émission de télévision opère dans un temps contraint, mais offre des images et des témoignages qui touchent un grand nombre. Le livre permet au lecteur d'avancer à son rythme, d'approfondir à sa guise, de revenir sur un point ou un autre, de faire le tour d'une problématique et de garder cette source d'information à portée de main.

L'ouvrage *Les Perturbateurs endocriniens*, écrit par une consœur — journaliste et médecin — sous la houlette d'un expert dans le domaine de la perturbation endocrinienne, est à la fois pragmatique et didactique, accessible à tous et s'appuyant sur des données validées.

Pratique, vous y trouverez comment repérer où se cachent les perturbateurs endocriniens qui vous entourent et comment réduire votre exposition. Pédagogique, vous y apprendrez à quoi servent les hormones, comment agissent les perturbateurs endocriniens, quelles sont les périodes de la vie durant lesquelles nous sommes le plus vulnérables. Informatif, vous y découvrirez que nous, les humains, ne sommes pas les seuls menacés : la faune sauvage paie également un lourd tribut à ces produits chimiques qui perturbent leur système reproductif et les

menacent d'extinction. Les différentes pathologies susceptibles d'être favorisées par les perturbateurs endocriniens sont passées en revue. Les auteurs font le point sur ce que l'on sait et ce qui reste à découvrir dans ces domaines. Complet, à côté des aspects santé, les questions sociales, réglementaires et politiques soulevées par les perturbateurs endocriniens sont abordées.

Que vous soyez néophyte dans le domaine ou féru de santé environnementale, *Les Perturbateurs endocriniens* vous accompagnera dans la gestion de ces substances dans votre quotidien. Il ne s'agit pas d'affoler mais de comprendre... pour prévenir...

*Michel Cymes*

## **Pourquoi un nouvel ouvrage sur les perturbateurs endocriniens ?**

Les perturbateurs endocriniens, vous en entendez de plus en plus parler. Mais les messages qui parviennent jusqu'à vous sont bien souvent complexes, obscurs, imprécis, parcellaires ou alarmistes. Dès lors comment vous faire une idée juste et raisonnable des répercussions que pourraient avoir ces mystérieux polluants dans votre vie quotidienne ? L'objectif de ce livre est de vous donner toutes les clés pour y parvenir.

Le terme de perturbateur endocrinien a été prononcé pour la première fois il y a à peine un quart de siècle. Pourtant les substances naturelles ou chimiques susceptibles de perturber notre système hormonal (et celui de tous les êtres vivants) existent depuis plus longtemps. L'usage intensif des produits chimiques depuis les années 1950 a largement participé à l'émergence du problème. Un, dix, vingt, trente ans plus tard sont apparus des altérations de la santé des populations qui étaient, ou avaient été, en contact avec certains de ces polluants.

Les substances dotées d'effets perturbateurs endocriniens sont multiples. Elles sont omniprésentes dans notre environnement : dans notre alimentation, dans nos produits d'hygiène et de beauté, aux quatre coins de la maison, sans oublier les produits ménagers, de bricolage ou de jardinage, les biocides et les produits phytosanitaires

utilisés en agriculture. Nous vous donnerons des éléments pour vous aider à repérer les principales sources d'exposition dans votre vie quotidienne.

Avant d'aborder les effets que ces substances pourraient avoir sur notre santé et sur celle de l'environnement, il vous faut vous familiariser avec le concept même de la perturbation endocrinienne. Vous allez découvrir ce qu'est notre système hormonal, ce poste de contrôle régulant notre développement et nos équilibres quotidiens comme un thermostat, et comment une substance étrangère à l'organisme peut venir troubler le fonctionnement harmonieux de celui-ci.

Que se passe-t-il alors ? Quels sont les effets des perturbateurs endocriniens sur la santé ? Vous le savez, on ne souffre plus aujourd'hui des mêmes maladies qu'hier. La « transition épidémiologique » est passée par là. Les troubles de la fertilité masculine, certains cancers, l'obésité et les maladies métaboliques, les troubles neurologiques et du comportement ont progressé ces dernières décennies, parfois de façon spectaculaire. Ces troubles ont chacun des causes multiples. Quelle est la part de responsabilité des perturbateurs endocriniens dans les tendances ? Comme en toute chose, certaines personnes sont plus vulnérables que d'autres. Vous saurez repérer les substances à risque et les moments de l'existence exigeant une vigilance redoublée.

Des solutions existent ; elles se situent à plusieurs niveaux. Au niveau des États d'abord qui, devant le nombre très important de perturbateurs endocriniens suspectés, sont plus à même que les simples citoyens de saisir le problème dans toute son étendue et de protéger la population. Certaines substances ont-elles été déjà interdites, ou leur usage limité ? Quelle option privilégier ? Où en est la législation au niveau français et au niveau

européen ? On dit que l'Europe est la région du monde où la réglementation est la plus avancée : est-ce bien le cas ? Peut-on faire mieux pour protéger les citoyens ?

Au niveau individuel, l'information des consommateurs est-elle suffisante ? Comment filtrer, trier, interpréter les multiples données concernant les perturbateurs endocriniens ? À qui vous adresser ? Comment approfondir tel ou tel sujet qui vous intéresse plus particulièrement ? Pouvez-vous vous fier à des labels ou aux informations inscrites sur les étiquettes ? Et puis, à plus long terme, y a-t-il encore besoin de continuer à progresser dans la compréhension de la perturbation endocrinienne grâce à la recherche ? L'exposition de la population est-elle bien surveillée et l'évaluation des produits chimiques satisfaisante ?

Vous informer sur les dernières avancées de la recherche et sur les évolutions récentes de la réglementation est aussi un des objectifs de ce livre. Vous informer peut vous permettre d'adopter une attitude responsable et adaptée à votre situation.

La question des perturbateurs endocriniens est un des domaines qui a beaucoup progressé grâce aux mouvements citoyens et associatifs, qui se sont parfois emparé plus rapidement que les gouvernements des résultats des scientifiques. C'est dans ce dialogue entre science, société et décideurs que la démocratie sanitaire se construit, et ce livre espère modestement mais réellement y contribuer.

Enfin, même si c'est avant tout aux législateurs de nous protéger en réglementant l'usage des produits dangereux, chacun de nous peut participer à sa propre protection, à celle de sa famille et à la préservation de l'environnement. Vous découvrirez comment des gestes simples de la vie quotidienne peuvent réduire notre exposition aux perturbateurs endocriniens : quelques bonnes habitudes à prendre.



# 1

## UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN, QU'EST-CE QUE C'EST ?

### NAISSANCE D'UNE IDÉE

#### **Un jardin qui se dépeuple de ses oiseaux**

« Par un beau matin de printemps, vous marchez dans la campagne le nez au vent à l'affût de sensations nouvelles. De fines feuilles, vert tendre, remplacent peu à peu les bourgeons ; la nature s'éveille, mais aucun chant d'oiseau ne vient chatouiller vos tympans. Les oiseaux ne sont pas atteints de mutisme, ni n'ont perdu le goût de chanter. Chanter est leur façon de marquer leur territoire pour la recherche de nourriture et pour la reproduction. Ils ont tout bonnement disparu. »

Tel est le cri d'alarme, lancé en 1962, bien avant que l'on parle de perturbateurs endocriniens, par Rachel Carson, une biologiste américaine, dans son livre *Printemps silencieux*. Cette scientifique, férue d'histoire naturelle, dresse le tableau de la raréfaction des oiseaux dans son pays. Elle mène l'enquête et synthétise les publications scientifiques qui s'accumulent. Elle découvre que l'utilisation

généralisée, à partir des années 1930-1940, de pesticides organochlorés, en particulier le DDT (dichlorodiphényltrichoroéthane), a entraîné des troubles majeurs de la reproduction chez les oiseaux. Comment ? Cet insecticide entraîne un amincissement de la coquille des œufs pondus par les femelles exposées, d'où un taux anormalement élevé d'œufs brisés dans les nids.

Ce livre a été, dans les années 1960, un bestseller aux États-Unis puis en Europe. Il a attiré l'attention des décideurs et de l'opinion publique sur le danger que font courir pour la survie de certaines espèces, des produits chimiques supposés bénéfiques. C'est lui qui a été à l'origine de la création de l'Agence américaine de protection de l'environnement, l'EPA — comme quoi un livre populaire peut parfois enfanter une institution.

### **De grands prédateurs touchés à leur tour**

Le DDT s'est notamment avéré responsable de la disparition progressive du pygargue à tête blanche ou « aigle chauve » (dénomination abusive car il ne s'agit pas d'un aigle), rapace présent sur tout le territoire américain et emblème de ce pays. Les pygargues à tête blanche se contaminaient en ingérant des aliments, eux-mêmes touchés par ce type de pollution (par exemple des poissons). Les Américains ne plaisantant pas avec tout ce qui peut menacer l'emblème de leur pays, ils interdirent en 1972 l'utilisation du DDT, soit 33 ans après sa découverte en 1939. Ironie de l'histoire, la démonstration de l'efficacité de ce produit dans la lutte contre diverses maladies transmises par les moustiques (paludisme) ou les poux de corps (typhus) avait valu le prix Nobel de médecine à Paul Hermann Müller en 1948. À l'instar des États-Unis, les gouvernements des différents pays décidèrent au cours