

DÉCHETS, EFFLUENTS ET POLLUTION

**Impacts sur
l'environnement et la santé**

3^e édition

*Christian NGO
Alain RÉGENT*

DUNOD

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres

nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012

ISBN 9782100574902

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

Préface de la première édition	IX
Avant-propos	XIII
I Introduction	I
2 L'énergie	7
Les combustibles fossiles	10
Le charbon	10
Le pétrole	13
Le gaz	14
Pétroles non conventionnels	15
Gaz non conventionnels	15
Les énergies renouvelables	16
L'hydraulique	18
L'énergie solaire	18
L'éolien	20
La géothermie	21
La biomasse	21
Les déchets	25
L'énergie nucléaire	26
Mieux utiliser l'énergie	29
Conclusion	30

3	Les déchets radioactifs	33
	Déchets à vie courte	34
	Précisions sur les unités	35
	Déchets de très faible activité	36
	Déchets à vie longue de moyenne et haute activité	36
	Ordres de grandeurs en France	40
	Sûreté des déchets	43
	Santé	44
	Pollution de l'environnement	45
	L'accident de Tchernobyl	46
	L'accident de Fukushima	49
	Conclusion	50
4	L'effet de serre	53
	Un effet naturel	53
	Les gaz à effet de serre	57
	L'eau	58
	Les gaz à effet de serre persistants	59
	Les aérosols	61
	Autres contributions	62
	Bilan	63
	Intercomparaisons	63
	Origine des émissions anthropiques	64
	Le facteur 4	66
	Conséquences possibles	69
	Conclusion	71
5	Les transports	73
	Énergie et transports	75
	Les transports routiers	76
	Les émissions	76
	Impact sur la santé	80
	Transports aériens	82

TABLE DES MATIÈRES

Transports maritimes	83
Pollution sonore	87
Perspectives	90
6 Air, eau, sol	93
Air	95
Combustion	97
Air des villes	99
Smog	100
Pluies acides	101
Oxydes d'azote et pics d'ozone	102
Aérosols et poussières	104
L'atmosphère dans les locaux	107
Trou d'ozone dans la stratosphère	111
Dioxine	111
Bhopâl	113
Eau	114
Eau potable	115
Contaminations agricoles	116
Eaux usées en ville	121
Eaux fluviales et marines	124
Déchets	125
Boues de traitement des eaux	126
Ordures ménagères	127
Déchets dangereux	133
Sols pollués	135
Impacts sur la santé	136
Conclusion	137
7 Santé et pollution	139
Introduction	139
Quel environnement ?	140
Quelles maladies ?	141
Parasites, virus et bactéries	141
Cancers et autres maladies	143

Maladies cardiovasculaires	145
Modalités d'action de la pollution	146
Les expositions chroniques	148
La sensibilité individuelle	148
Les cancers en France	150
Statistiques	150
Épidémiologie	152
Les cancers professionnels	154
La fumée du tabac	155
La pollution atmosphérique urbaine	157
Le crépitement des bûches dans la cheminée	159
Des exemples pour conclure	160
8 Les farines animales	163
Apparition de l'ESB	164
Autres formes d'ESST	166
Chez l'homme	166
Chez l'animal	167
Transmission	168
Usage des farines animales	169
Que conclure ?	170
Escherichia Coli entérohémorragique	172
9 Conclusion	175
Références	181
Index	189

Préface de la première édition

La croissance démographique qu'a connue notre planète Terre au siècle dernier a été d'une ampleur sans précédent. Sa population est passée, en cent ans, de quelque 1,7 milliard à 6 milliards. Cette très forte augmentation du nombre des hommes utilisateurs des ressources communes, combinée à des changements spectaculaires des modes et des volumes, de production et de consommation, a conduit à ce que nous ressentions, à juste titre, de plus en plus fortement l'impact de l'activité humaine sur notre environnement naturel, notamment en raison de la concentration des déchets qu'elle induit.

De tout temps, toute activité a produit des déchets, ces matières, ou objets, qui n'ont plus d'usage ou de valeur pour ceux qui les possèdent et dont ils cherchent, autant que possible, à se débarrasser. Ce sont les sous-produits non désirés des chaînes de production industrielles ou agricoles, ou bien les produits de la dégradation inéluctable des organismes biologiques ou des équipements. Bien souvent, ils sont pour « leurs propriétaires » une charge, parfois lourde, en raison de l'espace qu'ils occupent, du désagrément qu'ils engendrent, de la dangerosité éventuelle qu'ils présentent ou des risques qu'ils font courir à ceux qui les approchent.

Aussi longtemps que l'Homme a bénéficié d'espace pour déposer ses déchets solides assez loin de ses lieux de vie ou de passage, et ainsi ne plus les voir et en ressentir les effets sur sa santé ou son confort, aussi longtemps qu'il a pu mélanger ses déchets, liquides, hydrosolubles ou

gazeux, à l'air ou à l'eau des fleuves et des mers, et ainsi assurer leur dilution naturelle et les croire disparus, il ne leur a pas porté l'intérêt qu'ils méritaient. Cette attitude était confortée par le fait qu'il ne disposait que rarement des connaissances scientifiques qui lui auraient permis de prendre la mesure des effets, à moyen ou long terme, sur son cadre de vie et sur sa santé, de la dispersion ou de l'entreposage non maîtrisé de ces déchets. Bien souvent aussi, il ne disposait pas des techniques pour réaliser ce que nous appelons aujourd'hui le « traitement » des déchets en vue de leur confinement ou de leur valorisation, notamment par recyclage, réduisant ainsi, parfois dans des proportions considérables, leur volume et leur nocivité potentielle. Les efforts importants de recherche et développement entrepris en France comme dans le reste du monde au cours de ces dernières décennies ont puissamment contribué aux progrès de la prise de conscience des enjeux, des risques, et des changements comportementaux souhaitables aussi bien par le grand public que par les chefs d'entreprises, leurs ingénieurs, les chercheurs, les responsables politiques. Il faut saluer ici le travail scientifique remarquable accompli par de nombreux chercheurs membres des organismes de recherche nationaux ou internationaux ou d'université et de grandes écoles. En tant que Haut-commissaire à l'énergie atomique, je ne peux qu'encourager la poursuite et l'amplification de ces programmes de recherche. Il y va de l'intérêt du pays et de chacun d'entre nous.

Aujourd'hui, cette question des déchets, au moins dans nos sociétés occidentales, est devenue un objet de préoccupation d'un nombre croissant de nos concitoyens, des entreprises et des hommes politiques, plus conscients des attentes de la population vis-à-vis de la préservation de l'environnement.

Ce nombre est certes encore beaucoup trop faible, et cette prise de conscience n'est pas encore suffisamment inductrice de comportements individuels ou collectifs nouveaux, plus responsables face aux difficultés rencontrées et aux risques d'affectation majeure du fonctionnement de notre planète. De grands progrès ont cependant été accomplis quand on considère de manière rétrospective l'état où nous nous trouvions il y a trente ans ou même seulement dix. Songeons à la signature du protocole de Kyoto en 1992 par de nombreux pays, conduisant par exemple l'Europe à réduire de 8 % à l'horizon 2010, par rapport à 1990, ses rejets carbonés dans l'atmosphère ; songeons aux lois sur l'air ou l'eau, aux actions d'incitation à l'économie d'énergie, aux techniques de tri des déchets ménagers, à l'utilisation d'emballages biodégradables, à la réglementation sur les décharges, aux développements et à l'entretien des parcs

naturels, à la politique de développement durable débattue à Johannesburg en juillet 2002...

Le phénomène réellement nouveau de la fin du xx^e siècle est la découverte, par de nombreux pays, que le volume et le rythme de production des déchets mettaient en péril les grands équilibres naturels, si nous n'y prenions garde, et ce de manière urgente. Nous savons désormais que les émissions de gaz à effet de serre par la combustion du charbon et des hydrocarbures pétroliers ou gaziers ont entraîné, par exemple, des taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère encore jamais atteints depuis plus de 400 000 ans, laissant présager des bouleversements climatiques ou de graves perturbations météorologiques dans les décennies à venir, que les émissions des dérivés chlorés des alcanes ont réduit la couche d'ozone au-dessus des pôles terrestres dans des proportions qui exposent notre planète à un flux de rayonnement ultraviolet pouvant faire courir des risques sanitaires à la population, que l'accumulation de combustibles usés et de déchets nucléaires d'origine civile ou militaire a imposé en France une réflexion collective de quelque quinze années, inscrite dans la loi (loi du 31 décembre 1991), pour définir une gestion conforme aux exigences du développement durable, que les déchets industriels d'origine chimique ou agroalimentaire appellent une vigilance comparable... Tous ces faits montrent qu'un long chemin reste encore à parcourir.

La tenue de conférences internationales en vue de fixer des règles admises par tous, les législations adoptées en France et dans d'autres pays sont la marque de ces progrès dans la prise de conscience et dans l'action. Sont-ils à la hauteur des enjeux ? Sont-ils adaptés pour répondre à l'urgence des décisions à prendre et des actions à mener ?

Au-delà des décisions politiques, c'est en fait chacun d'entre nous qui doit réviser ses comportements, adopter de nouvelles manières de consommer, accepter les surcoûts de production pour couvrir les dépenses de traitement des déchets ou les conceptions industrielles facilitant le recyclage des matières premières...

C'est tout l'intérêt du livre que nous proposent Christian Ngô et Alain Régent de nous informer sur ces questions. Solidement documenté, accessible au plus grand nombre tout en contenant des descriptions techniques qui permettent de réellement comprendre les enjeux scientifiques, techniques, industriels, économiques et sociaux, cet ouvrage vient en temps et en heure pour que chacun puisse se forger une opinion sur ce qu'il est souhaitable d'entreprendre à son propre niveau, à celui de la collectivité locale à laquelle il appartient, comme à celui de notre pays ou de notre planète.

DÉCHETS, EFFLUENTS ET POLLUTION

C'est donc un plaisir pour moi que de saluer ce travail remarquable et de lui souhaiter les retombées les plus larges au bénéfice de nous-mêmes, des générations qui nous suivront, comme de celui de notre planète tout entière.

Bernard Bigot
Haut-commissaire à l'énergie atomique
Paris le 8 septembre 2003