

# Revue des livres

---

**Toxicologie**, Alain Viala et Alain Botta, coordonnateurs. Tec & Doc Lavoisier, ISBN 27430-0678-1, 1094 pages, 2005.

Les livres de toxicologie en langue française sont suffisamment rares pour saluer cet ouvrage. Cette deuxième édition comporte 72 chapitres dont 14 nouveaux par rapport à la première, c'est dire qu'elle s'est considérablement enrichie. Il est l'œuvre de 41 auteurs provenant de plusieurs laboratoires ; Marseille, Grenoble, Amiens, Créteil, Tarbes et Chatenay-Malabry et si la majorité des articles proviennent de Marseille, cet ouvrage montre bien la vitalité de la toxicologie française. Cet ouvrage est divisé en trois parties, *Toxicologie générale*, *Toxicologie analytique*, *Toxicologie monographique*.

Dans la première, on trouve les chapitres classiques, de la toxicologie avec une bonne description des mécanismes et manifestations de l'action toxique au niveau de plusieurs organes, le sang, le foie, le rein, le système cardiovasculaire, le poumon, le système nerveux, la peau, l'œil, le système reproducteur ce qui permet d'avoir une explication claire de ces différentes atteintes. Dans cette même partie, on parlera de l'air, des eaux, des sols, etc. Ce qui fait que cette partie est déjà fort intéressante. On reviendra plus loin sur le chapitre radiotoxicologie.

La seconde partie traite de l'analyse, quatre chapitres courts donnent l'essentiel qu'il faut connaître pour l'analyse.

La troisième partie est particulièrement riche, c'est une série de monographies ; monoxyde de carbone, acide cyanhydrique, éthanol, méthanol, mercure, cadmium, barbituriques, anxiolytiques, paracétamol, quelques exemples d'une longue liste qui permet de trouver de nombreuses informations. Nous y trouverons aussi deux chapitres consacrés au dopage sportif et là je crains qu'il y ait encore beaucoup à faire. Enfin les produits ménagers ne sont pas oubliés.

Alors je pense que ce livre est à avoir dans sa bibliothèque, vous y trouverez tous les renseignements qu'on ne trouve pas toujours facilement.

J'ai quand même une petite réserve. Je pense que ce livre est excellent, mais la lecture du chapitre « radiotoxicologie » jette une ombre à ce tableau idyllique. Ce chapitre est très bon dans son ensemble, avec des choix propres aux auteurs, que j'avais déjà stigmatisé lors de l'analyse d'un livre qu'ils avaient écrit en 2000 chez Masson. Et toujours les mêmes fantasmes concernant le césium. Je vous conseille de relire la CIPR ou le livre « Le césium de l'environnement à l'homme » paru également en 2000 chez EDP Sciences. Les calculs de doses faits après ingestion de radionucléides le sont à titre prospectif, donc pour établir des normes et cela se fait avec des précautions. C'est vrai que ces valeurs sont majorantes, mais comment pourrait-il en être autrement quand on fait de la protection ? Elles ne le sont pas de

manière si caricaturale que les auteurs voudraient le faire croire. Mais on doit aussi savoir que ces mêmes modèles de la CIPR permettent de faire des évaluations dosimétriques rétrospectives, après contamination, en prenant des coefficients de transfert réalistes adaptés aux différentes situations, au sexe et à l'âge, mais aussi aux formes physicochimiques lorsqu'on les connaît. Les normes ne sont pas établies pour les mangeurs de laitues, mais le médecin peut très bien évaluer le risque pour le mangeur de laitue, uniquement, s'il existe. C'est la grande force des nouveaux modèles dosimétriques. Quand à l'effet de l'âge, la CIPR a également fait des calculs du nouveau-né à l'adulte, et cela date d'au moins cinq ans ; ce n'est pas vrai la dose efficace engagée est plus forte (guère) chez le jeune que chez l'adulte. Plus loin, pour le plutonium, on ne parle que du projet Manhattan, depuis nous avons pour les travailleurs des données qui devraient plaire aux auteurs sur les travailleurs de Mayak, enfin il faut dire que le LIHOPO n'est plus la molécule d'avenir pour traiter une contamination par le plutonium.

Ce chapitre n'est pas dans la lignée de l'ouvrage, il démarre bien et fini en pamphlet, que je ne trouve pas inutile, loin s'en faut, mais pas dans un tel ouvrage. J'ai connu au début de ma carrière les disputes dans les prétoires d'experts autour de l'analyse de l'arsenic. Cela n'a pas été un des chapitres les plus glorieux de la toxicologie.

Alors ces réserves étant faites, j'espère tout simplement que les spécialistes des différents chapitres n'auront pas les mêmes réserves à la lecture des chapitres qu'ils connaissent bien.

En conclusion, je dirai que ce livre me paraît excellent et qu'il faut absolument le mettre dans votre bibliothèque.

H. Métivier

**Derivation of Activity concentration values for exclusion, exemption and clearance,**

IAEA Safety Reports Series N°44, IAEA Vienna, ISBN 92-0-113104-6, ISSN 1020-6450, 61 pages.

En septembre 2000, dans le cadre de l'application des normes de base BSS 115 (1996), l'AIEA fut chargée par la Conférence générale de définir des critères pour des seuils de radioactivité sous lesquels il n'y avait pas lieu d'agir du point de vue de la radioprotection (résolution GC(44)/RES/15). La demande concernait les radionucléides à vie longue dans divers matériaux et aussi les denrées alimentaires. L'AIEA s'est consacrée aux matériaux en général et a laissé le problème des aliments à l'OMS et à la FAO (Codex alimentarius). Le document « Détermination des concentrations d'activité pour l'exclusion, l'exemption et la libération » (Safety reports series n° 44, 2005) constitue la base technique sur laquelle se fonde la publication qui répond à la demande de la Conférence générale, « Application des concepts d'exclusion, d'exemption et de libération », (Safety standards series n° RS-G-1.7, 2004). Les activités répondant aux seuils ont été déterminées par des voies différentes pour les radionucléides artificiels et pour les radionucléides naturels. C'est essentiellement le critère d'une dose effective de 10  $\mu$ Sv/an qui a été utilisé pour la radioactivité artificielle, en considérant divers scénarios d'exposition. Pour la radioactivité naturelle, le critère de 10  $\mu$ Sv/an est inapplicable, et les valeurs ont été déterminées à partir des concentrations

## REVUE DES LIVRES

mesurées dans le monde et publiées en 2000 par l'UNSCEAR. Le lecteur pourra faire une intéressante comparaison avec les données publiées sur le même sujet en 2002 par la Commission européenne (rapport RP 122). Pour la radioactivité naturelle, la Commission avait utilisé le principe des scénarios mais avec un critère de dose de 300  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ .

Ce volume est accompagné d'un CD-ROM STI/PUB/1213, « Companion CD », appendices.

J. Piechowski

**L'énergie de demain**, J.-L. Bobin, E. Huffer et H. Nifenecker. EDP Sciences, collection Grenoble Sciences, ISBN 2-86883-771-9, 626 pages, 2005.

L'énergie est un thème de débats souvent exacerbés. L'objectif de cet ouvrage est d'apporter des éléments de référence de la part des meilleurs spécialistes qu'ils soient scientifiques ou économistes.

La problématique générale une fois posée (sources, consommations, utilisations, efficacité...), la corrélation entre production d'énergie et climat est analysée. Les divers types d'énergie sont ensuite étudiés de façon détaillée : les combustibles fossiles, les énergies renouvelables, l'énergie nucléaire. Les divers modes de stockage de l'énergie ne sont pas oubliés (production et stockage électrochimiques de l'énergie électrique, piles à combustible, le vecteur d'énergie « hydrogène »). Cet ensemble, où les aspects scientifiques et techniques sont solidement traités, se termine par une analyse économique avec comparaison des prix et des coûts des diverses sources d'énergie. On trouvera en outre des références permettant d'approfondir un thème particulier.

L'ouvrage est le résultat d'un travail collectif de plusieurs années mené sous la direction de J.-L. Bobin, E. Huffer et H. Nifenecker. Les contributions furent apportées par 27 auteurs, venant de tous les univers : ingénieurs, chercheurs, enseignants, consultants, industriels, chargés de mission...

**L'énergie de demain** est un excellent recueil scientifique et technique pour mettre à jour les connaissances de tout un chacun sur ce sujet crucial.

H. Métivier

**Pionniers de la Radiothérapie**, J.-P. Camilleri et J. Coursaget. EDP Sciences, collection Sciences et Histoire, ISBN 2-86883-811-1, 240 pages, 2005.

Puisque le président de l'Institut Curie l'avoue également dans sa post-face, je dois vous dire que je ne connaissais pas Claudius Regaud avant de découvrir ce livre et j'en ai presque honte pour avoir usé quelques fonds de pantalon dans le pavillon voisin de son laboratoire, le Pavillon Curie.

Mais peu importe, ce livre est remarquable, il fait œuvre de justice à Claudius Regaud, le remettant aux côtés de Marie Curie à sa juste place dans l'histoire de la science et la médecine française. Nous devons en remercier les deux auteurs.

Ce livre est un document d'histoire remarquablement fait : il pose quelques problèmes tout à fait contemporains. Alors qu'on parle beaucoup de l'effet des faibles doses et des morts, bien souvent hypothétiques, on en oublierait presque que les rayonnements ionisants ont sauvé et sauvent encore des milliers de vies humaines. Je citerai une phrase qui nous interpelle : « *Il est clair que cette précipitation dans l'usage des rayons, dont les effets nocifs sur la peau furent très vite connus, ne serait pas conciliable aujourd'hui avec l'application du principe de précaution* ».

Et tout au long de cet ouvrage, on découvre le côté visionnaire de Regaud, celui de Marie Curie nous était bien familier. Regaud fait le rapprochement de la stérilisation des lignées germinales et le traitement du cancer ; ensuite, il comprendra toute l'importance de la dose et de son fractionnement. Il a contribué au développement d'une « médecine scientifique » du cancer. Son sens de l'organisation le fait remarquer tout aussi bien dans cette aventure que lors de la terrible première guerre mondiale. Certes d'autres scientifiques ont participé à cette fantastique aventure, Jean Alban Bergognié, Antoine Lacassagne, Emile Roux pour la création de l'Institut Curie, Gustave Roussy, et bien d'autres, mais ils ne sont pas oubliés dans cet ouvrage.

Ce livre est remarquablement écrit, il est captivant, il se lit facilement. Merci aux deux auteurs. C'est un livre à lire bien entendu. Dès que vous l'aurez commencé, je suis sûr que vous irez jusqu'au bout. C'est aussi un livre à offrir. N'attendez pas Noël prochain, il y a tant d'occasions avant. Et même, faut-il des occasions...

H. Métivier

**Cadre méthodologique pour évaluer l'impact des rayonnements ionisants sur les espèces non-humaines**, Traduction française de la publication 91 de la CIPR. Tec & Doc, collection IRSN, Paris, 2005, ISBN 2-7430-0788-5.

La protection de l'environnement suscite aujourd'hui un débat souvent passionné au cœur duquel s'expriment des craintes fondées sur l'existence de zones polluées par des activités passées. Répondre à ces interrogations constitue aujourd'hui un enjeu particulier des politiques de protection qui font appel aux connaissances scientifiques, encore lacunaires, sur les effets des différentes sources de pollution sur l'environnement. Dans le domaine du risque radiologique où une approche purement médicale et anthropocentrique a prévalu, un paradigme a émergé, stipulant que « protéger l'homme protège l'environnement ». Devant l'émergence de la préoccupation actuelle de la société à l'égard de l'environnement et de ses relations avec la santé, les spécialistes de la radioprotection ont été conduits à remettre en cause ce paradigme.

Cet ouvrage est la traduction française de la *CIPR 91*, publication produite en 2003 par un groupe de travail dédié mis en place dans ce contexte par la Commission internationale de protection radiologique. La CIPR y propose un cadre méthodologique pour la protection de la faune et de la flore contre les rayonnements ionisants. L'approche développée, essentiellement fondée sur le concept d'un jeu restreint d'animaux et de plantes de référence assortis de modèles dosimétriques appropriés, vise à constituer un outil pratique utile aux professionnels de l'évaluation du risque environnemental et permettant de donner des avis généraux et des

lignes directrices aux législateurs et aux exploitants. On note un souci particulier de développer un système de protection radiologique de l'environnement qui soit homogène et cohérent avec celui en vigueur pour la protection de l'homme. Il s'agit là de la première étape d'une réflexion engagée par la Commission qui va se poursuivre dans les années futures, sous l'égide du comité 5 qu'elle vient de créer à cet effet, notamment vers une harmonisation tout aussi nécessaire avec les autres approches de la protection de l'environnement.

F. Bréchignac

**Scientific trends in radiological protection of the environment**, ECORAD 2004, F. Bréchignac, B.J. Howard (Eds). Tec & Doc, collection IRSN, Paris, 2005, ISBN 2-7430-0800-8.

Le congrès ECORAD a été l'occasion d'une large revue des questions de protection de l'environnement et a conduit à la publication de ce livre. Le sujet est en pleine évolution. Alors qu'autrefois la protection radiologique de l'environnement se réduisait essentiellement à surveiller des becquerels et à dégager quelques lois empiriques pour les transferts, elle a pris aujourd'hui une nouvelle dimension faisant une large place à l'étude des effets biologiques réels. On notera en particulier que la discipline fait appel aux ressources de la biologie cellulaire ainsi qu'à celles d'approches plus orientées « écosystèmes ». Les études environnementales sont par nature largement tournées vers les contaminations « chroniques » et donc vers des expositions très faibles mais continues. Les contaminations internes ainsi que les transferts par voie trophique (*i.e.* des radionucléides intégrés dans les transferts de biomasse et pas seulement des radionucléides ajoutés et par la même plus ou moins biodisponibles) sont particulièrement étudiés. Ce sujet rejoint assez largement des versants assez peu explorés de la radioprotection « humaine » qui est très pauvre en données expérimentales sur les effets des contaminations internes chroniques associées à l'alimentation. En matière d'effets réels (reproduction, évolution des populations...) les observations environnementales posent des questions cadrant mal avec certains dogmes. Par exemple, des doses allant jusqu'à la dizaine de mGy par jour ne semblent guère dommageables pour l'environnement. Malheureusement il ne s'agit le plus souvent que d'exposition gamma ou de radionucléides « courants » (dont le fameux « Cs » qui représente le gros bataillon des données disponibles). On ne sait guère de choses sur des radionucléides pouvant s'accumuler sous l'effet de processus biologiques ou ayant des distributions microscopiques si inhomogènes que la notion de dose n'a plus grand sens. L'expérimentation en laboratoire est incontournable pour y voir plus clair. Des perspectives sont tracées dans cet ouvrage et l'on peut en retenir que, si l'on accepte de revivifier une approche expérimentale, il existe un vrai potentiel pour apporter des réponses à des débats ayant tendance à tourner à la théologie !

En complément de ce livre, les *proceedings* du congrès ECORAD font l'objet d'un numéro spécial de *Radioprotection* (Vol. 40, Suppl. 1, May 2005).

J.-C. Barescut

**Current Trends in Radiation Protection**, Compilation of the main lectures pronounced between May 23 and 28, 2004, at the occasion of the 11th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA11), Madrid, Spain, edited by H. Métivier, L. Arranz, E. Gallego, A. Sugier. EDP Sciences, Les Ulis, France, 2004, 220 pages, ISBN 2-86883-725-5.

Cet ouvrage, publié en anglais chez *EDP Sciences*, rassemble les textes des principales communications invitées présentées à l'occasion du 11<sup>e</sup> Congrès international de l'Association internationale de radioprotection (IRPA11), qui s'est tenu à Madrid du 23 au 28 mai 2004 et auquel ont participé de très nombreux spécialistes internationaux.

L'ouvrage rassemble 17 communications couvrant des domaines aussi variés que la radiobiologie, l'analyse critique des recommandations de la CIPR et le développement des nouveaux outils physiques de métrologie permettant leur application, la protection de l'environnement, la radioprotection dans le domaine médical, l'enseignement et la formation en radioprotection, mais aussi les incidents et accidents liés à des sources radioactives, la protection contre les rayonnements non-ionisants, l'implication des populations dans les territoires contaminés

La première communication dont l'auteur est John B. Little (Boston) traite des effets non-ciblés des rayonnements ionisants, instabilité génomique radio-induite et effet « by-stander » et de leur implication en radioprotection.

L'article suivant, présenté par C. Streffer, traite des effets des rayonnements ionisants dans le domaine des faibles doses, des bases de la radiobiologie, dommages cellulaires radio-induits, aberrations chromosomiques, transformation cellulaire et mutations géniques dans les cellules somatiques, et de la forme de la relation dose-effet.

Le troisième article, préparé par L.H. Holm, traite de la radioprotection de l'environnement et des espèces autres que l'homme dans le cadre de la CIPR, domaine dans lequel elle n'a jusqu'à présent publié aucune recommandation. Le système proposé n'entend pas établir de références réglementaires, mais plutôt fournir une assistance et aider les autorités et les exploitants à démontrer qu'ils sont en conformité avec les législations existantes. La CIPR souhaite développer à partir d'un ensemble réduit d'animaux et de plantes « de référence » et des données qui leur sont associées une base destinée à une meilleure compréhension et interprétation des relations entre l'exposition et la dose, et la dose et certaines catégories d'effets. Ce concept est identique à celui de « l'homme de référence » utilisé pour la radioprotection de l'homme et est destiné à servir de base pour les calculs et l'aide à la décision.

Le quatrième article, présenté par G.C. Mason (AIEA), fait une revue historique et critique des recommandations de la CIPR à la veille de la finalisation des nouvelles recommandations qui vont supplanter celles de la publication 60, datant de 1990. On peut y suivre l'évolution de la politique suivie par la CIPR depuis la protection précoce contre les effets déterministes chez les utilisateurs de sources, à travers la conscience croissante et l'augmentation de l'évidence scientifique de l'existence des effets stochastiques, jusqu'au principes modernes de sécurité basés sur la justification des pratiques, l'optimisation de la protection et la limitation des doses

individuelles et des risques. Les principales caractéristiques des recommandations de la CIPR 60 sont résumées et l'attention attirée sur les imperfections perçues et les questions non résolues. L'avis fourni par la CIPR sur ses nouvelles recommandations est passé en revue et les propositions évaluées à la lumière des problèmes qu'elles se proposent de résoudre. Les questions clés touchent à la complexité des recommandations, des bases prises en compte pour déterminer l'acceptabilité du risque et des conséquences de la présomption d'une relation linéaire sans seuil entre la dose et les effets.

Le cinquième article, préparé par T. Bolognese et collaborateurs, traite des dosimètres personnels actifs et des instruments de radioprotection individuelle des travailleurs en dosimétrie externe. Les caractéristiques principales des dosimètres personnels actifs comparés aux dosimètres passifs sont une possibilité de lecture directe ou instantanée, le transfert direct des données de ou vers un réseau d'ordinateurs, une meilleure sensibilité aux faibles doses, une alarme sonore et une possibilité de mémorisation des doses pour une lecture à distance.

L'article suivant, préparé par F.A. Mettler, traite de la formation en radioprotection médicale. L'utilisation largement répandue de la scanographie et de la radiographie numérique, l'utilisation d'équipements de radiologie délivrant de fortes doses par des non-radiologues et celle d'appareils délivrant de forts débits de dose en radiothérapie constituent de nouveaux problèmes qui n'avaient pas été envisagés précédemment. Bien qu'il existe des supports pédagogiques, leur diffusion demeure le plus souvent confidentielle sauf dans le cas où le matériel pédagogique a été développé et distribué par des sociétés professionnelles. Il existe actuellement une pression au niveau international pour examiner si l'on doit développer des formations, des recommandations et des règles en vue de délivrer une autorisation individuelle qui pourrait être requise pour les personnels médicaux utilisant de nouveaux équipements, en particulier ceux délivrant de fortes doses.

Le septième article préparé par K. Schnuer et un groupe d'experts de la CEE traite des directives de radioprotection des travailleurs édictées par la Communauté européenne. Cet article examine comment la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants peut être envisagée comme un sujet séparé ou intégrée dans des aspects plus large de politique de sécurité et de santé au travail.

Le huitième article, préparé par A. Alonso traite des besoins en enseignement et formation à la radioprotection.

Le neuvième article, préparé par J. Simmonds, traite de l'évaluation rétrospective des doses de façon réaliste et met l'accent sur l'incertitude et la variabilité associée à n'importe quelle estimation de dose.

Le dixième article, préparé par L. Romero Gonzalez, traite de l'assurance qualité et l'évaluation des incertitudes dans les mesures de l'environnement.

Le onzième article, préparé par G. Lindsley (AIEA), traite de la restauration des sites et de l'assainissement des sites pollués.

Les deux articles suivants traitent de la sécurité des sources radioactives. L'un préparé par J. Croft, traite des leçons à tirer des incidents et accidents dans le cadre du processus cyclique

## REVUE DES LIVRES

d'amélioration de la sécurité opérationnelle et de la sécurité des sources et des dispositions prises en situation d'urgence. L'autre, préparé par B. Dodd, traite de la sûreté, de la sécurité et du contrôle des sources radioactives dans le cadre de la malveillance.

Les deux articles suivants ont trait aux rayonnements non-ionisants. L'un, préparé par B. Veyret, traite des effets sur la santé des micro-ondes émises par les téléphones mobiles et les émetteurs. Les données épidémiologiques et les données de laboratoire ne permettent pas de mettre en évidence d'effets délétères de ces rayonnements. De nombreux projets de recherche sont en cours à travers le monde et l'on peut attendre une évaluation des risques plus précise pour 2005. L'autre article, préparé par D.H. Sliney, traite de la radioprotection liée au rayonnement laser.

L'avant-dernier article, préparé par J. Matsubara, traite des besoins des gouvernements en matière de politique de radioprotection, en particulier du principe ALARA et de l'utilisation de la relation linéaire sans seuil. L'auteur propose de dissocier l'utilisation de l'hypothèse de la relation linéaire sans seuil pour les besoins de la radioprotection de celle de la réalité d'un effet des très faibles doses de rayonnements ionisants.

Enfin, le dernier article, préparé par J. Lochard, rapporte l'expérience du projet ETHOS, conduit en Biélorussie dans des territoires contaminés après l'accident de Tchernobyl. Cette expérience a montré combien l'implication directe de la population dans la gestion de la situation radiologique était une approche nécessaire pour permettre la réalisation du programme de réhabilitation mis en œuvre par les autorités dans les territoires contaminés, en particulier dans le long terme.

Au total, l'objectif de ce congrès était d'élargir le domaine de la radioprotection en relation avec le développement des disciplines qui interviennent dans ce champ professionnel largement pluridisciplinaire. Cet ouvrage, à visée pédagogique, devrait permettre à tous, chercheurs, agents de radioprotection, législateurs, industriels, de trouver des réponses à leurs questions et d'élargir le champ de leur compétence professionnelle.

G. Monchaux