



C'EST À DIRE

Au niveau de notre œil, le cristallin joue le rôle de lentille optique qui permet l'accommodation. Cependant, le cristallin est un organe radiosensible. En effet, son exposition aux rayonnements ionisants peut provoquer des opacités pouvant évoluer vers une cataracte. D'autres causes sont responsables de la cataracte (sénescence, corticoïdes, diabète, exposition UV...). Il est souvent difficile d'en certifier l'étiologie, surtout lorsque la cataracte est à un stade d'évolution avancée et qu'elle se manifeste chez des sujets de plus de 60 ans. Toutefois compte tenu de nouveaux résultats scientifiques, les instances internationales d'évaluation et de gestion du risque d'exposition aux rayonnements ionisants proposent un abaissement de la limite de dose au cristallin. La rubrique Info+ de cette lettre d'information apporte quelques éléments de réflexion sur ce débat.

Jean-Luc GODET

Directeur des Rayonnements Ionisants et de la Santé, ASN

REGARD SUR ...

COMMISSION NATIONALE D'ÉVALUATION (CNE²) DES RECHERCHES ET ÉTUDES RELATIVES À LA GESTION DES MATIÈRES ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le rapport d'évaluation n°5 de la CNE2 instituée par la loi n°2006-739 du 28 juin 2006 fait le point sur les recherches 2010-2011 relatives à la gestion à long terme des déchets de haute activité et à vie longue.

Pour les aspects séparation-transmutation, si la faisabilité scientifique et technique est aujourd'hui acquise, la faisabilité industrielle du multi recyclage du plutonium et de la transmutation des actinides nécessite le recours à un réacteur à neutrons rapides (RNR), actuellement non disponible. La conception d'un prototype de réacteur nucléaire à neutrons rapides de 4^{ème} génération *Astrid* est en cours.

Quant au stockage géologique, l'Andra a présenté une organisation industrielle pour le projet appelé Cigéo (centre industriel de stockage géolo-

gique). La Commission demande que les producteurs (Areva, CEA, EDF) soient associés à la réalisation de ce projet tout en laissant la maîtrise d'ouvrage à l'Andra. Le dossier préparatoire au débat public devra inclure notamment le schéma du stockage, l'inventaire des déchets destinés au stockage, les modalités de la réversibilité, ainsi qu'une estimation du coût.

Enfin la Commission approuve l'ouverture à l'international des recherches effectuées par l'Andra, le CEA et le CNRS.

<http://www.cne2.fr/>



© L. Mehard / Photométrie DRG

DANS CE NUMÉRO

C'est-à-dire : Editio

Au cœur de l'actualité

Regard sur... : rapport CNE2

Info +: La limite de dose au cristallin de 20 mSv

Memento : l'agenda des prochains mois

Nota bene : les rendez-vous à ne pas manquer

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



AN INVESTIGATION OF MONITORING BY NOSE BLOW SAMPLING

Ce rapport soulève la question souvent débattue de l'intérêt des prélèvements nasaires (PN) dans le cadre de la surveillance systématique ou après incident lors de l'exposition professionnelle aux radionucléides. En médecine du travail, ces prélèvements sont considérés comme de bons indicateurs d'exposition. Les auteurs, suite à des expériences sur volontaires exposés aux ^{99m}Tc et ^{111}In , réitèrent ce postulat mais soulignent que, dans certaines circonstances, les PN surestiment les quantités incorporées. Les auteurs notent cependant que l'activité déposée dans les fosses nasales est fonction de l'abondance de mucus (figure ci-dessous) et est indépendante de la taille des particules et de l'activité physique au moment de l'exposition. Les auteurs pondèrent cependant leurs conclusions du fait d'un faible nombre de volontaires (8 personnes) et de l'attente des résultats d'autres études en cours.

Ce rapport est d'un intérêt primordial pour étayer le rôle d'indicateur des prélèvements nasaires dans les programmes de surveillance des salariés exposés.

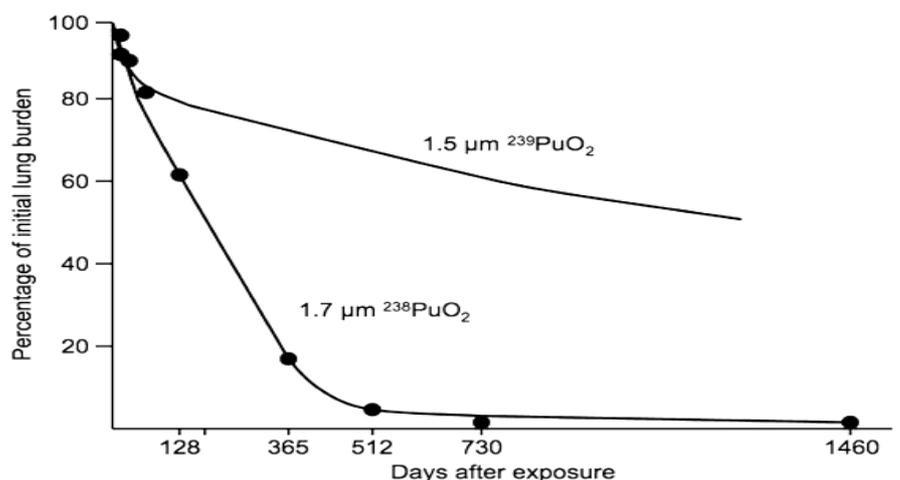
[Consulter le résumé de l'article](#)

^{238}Pu : A REVIEW OF THE BIOKINETICS, DOSIMETRY, AND IMPLICATIONS FOR HUMAN EXPOSURES.

Le plutonium 238 (^{238}Pu) est un des émetteurs alpha (de période radioactive 87,7 ans) retrouvé dans le cycle du combustible nucléaire qui présente un risque radiotoxique important en cas d'exposition. Les études animales ont démontré des différences spécifiques entre les biocinétiques du ^{238}Pu et du ^{239}Pu (période radioactive $2,4 \cdot 10^4$ ans) en cas d'inhalation, sous des formes chimiques non transférables comme les oxydes. Le dépôt des aérosols de ^{238}Pu est épuré du compartiment pulmonaire beaucoup plus rapidement que celui des mêmes formes de ^{239}Pu . Par ailleurs, la translocation plus rapide des poumons vers la circulation générale et vers les autres organes du ^{238}Pu , comparée à celle du ^{239}Pu , entraîne la survenue prépondérante de cancers osseux chez les animaux exposés à du $^{238}\text{PuO}_2$. Par comparaison, les expositions à du $^{239}\text{PuO}_2$ induisent davantage de cancers pulmonaires. La distribution osseuse des tumeurs est identique chez des animaux exposés aussi bien à du ^{238}Pu qu'à du ^{239}Pu , et est semblable à celle retrouvée chez les travailleurs exposés au plutonium. Cette distribution diffère des ostéosarcomes naturels retrouvés chez les animaux (rats, chiens) et l'homme.

La surveillance régulière des travailleurs soumis à des expositions professionnelles documentées au ^{238}Pu peut permettre de clarifier sa biocinétique et la toxicité potentielle de cet isotope. Une fragmentation particulière plus grande du ^{238}Pu comparée à celle du ^{239}Pu a été observée *in vivo*. La transférabilité plus élevée du ^{238}Pu du poumon a aussi été associée aux masses relatives de ^{238}Pu plus faibles par rapport à celles de ^{239}Pu et aussi aux températures de calcination pendant la préparation des dioxydes. Cette fragmentation plus rapide du ^{238}Pu pourrait réduire leur phagocytose par les macrophages alvéolaires, et ainsi accélérer leur passage au travers des membranes cellulaires. De plus, les différences de formes des fragments peuvent aussi changer l'endocytose cellulaire. La solubilisation plus rapide des oxydes de ^{238}Pu comparée à celle du ^{239}Pu peut aussi influencer leurs liaisons avec des protéines sanguines, comme la ferritine et la transferrine, et ainsi modifier leur comportement biologique.

Cependant, le mécanisme exact de fragmentation de particule n'est pas complètement compris et est conventionnellement attribué à l'énergie de recul du noyau pendant la décroissance radioac-



tive. Les auteurs soulignent le faible nombre de données humaines bien documentées d'exposition professionnelle pour permettre une modélisation plus précise. Des études devraient être entreprises dans l'avenir pour permettre de mieux comprendre et appréhender les risques potentiels des expositions professionnelles au ^{238}Pu .

[Consulter le résumé de l'article](#)

ACTUALITE - CANCER

SECOND MALIGNANT NEOPLASMS IN DIGESTIVE ORGANS AFTER CHILDHOOD CANCER: A COHORT-NESTED CASE-CONTROL STUDY

Une étude épidémiologique de type cas-témoins a été menée chez 4 568 patients ayant survécu au moins deux ans après un premier cancer solide découvert dans l'enfance (avant l'âge de 17 ans) dans 8 centres hospitaliers français et britanniques, et parmi 25 120 patients issus des registres nordiques du cancer et ayant présenté un néoplasme malin avant l'âge de 20 ans. Si on compare les 58 patients répondant aux différents critères aux 167 témoins n'ayant pas subi de radiothérapie, l'odds ratio* est de 5,2 (95% CI ; 1,7 - 16,0) pour une

irradiation localisée comprise entre 10 et 29 Gy, et de 9,6 (95%CI ; 2,6 - 35,2) pour des doses supérieures ou égales à 30 Gy. Ainsi, les auteurs concluent que les traitements anticancéreux reçus dans l'enfance augmentent significativement le risque de développer un second néoplasme malin au niveau digestif, pouvant survenir après une longue période de latence.

* Estimation du risque relatif lorsque la fréquence de l'évènement est faible.

[Consulter le résumé de l'article](#)

SECOND MALIGNANT NEOPLASMS AND CARDIOVASCULAR DISEASE FOLLOWING RADIOTHERAPY

Le National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) a mis en place un comité d'experts scientifiques chargé de mener une réflexion au sujet des associations possibles entre radiothérapie et développement de néoplasmes malins et de maladies cardio-vasculaires. Ces effets secondaires sont parmi les plus redoutables chez les survivants à un premier cancer et traités par radiothérapie. La prise en compte des résultats scientifiques dans les domaines de la radiobiologie, de la génomique et des traitements anticancéreux, a permis au comité de formuler des recommandations en termes de priorités de

recherche. Il s'agit notamment de mettre en place un suivi à long-terme des survivants d'un premier cancer et des patients éventuellement traités par radiothérapie afin de caractériser, en fonction de la dose reçue et du type de rayonnements ionisants utilisés, les risques de développer un second cancer ou une maladie cardio-vasculaire, ou bien de prélever des échantillons biologiques dans le but d'intégrer des analyses génétiques ou moléculaires à ces études épidémiologiques.

[Consulter le résumé de l'article](#)



CHILDHOOD LEUKEMIA AROUND FRENCH NUCLEAR POWER PLANTS—THE GEOCAP STUDY, 2002–2007

Cette étude vise à étudier l'incidence des leucémies chez des enfants âgés de moins de 15 ans vivant dans un rayon inférieur à 5 km autour de centrales nucléaires françaises, entre 2002 et 2007 ; le groupe témoin regroupe des enfants vivant au-delà de cette zone. Les estimations des niveaux de dose reçue à la moelle osseuse et liée aux rejets gazeux des centrales nucléaires voisines sont de l'ordre du 1/1000ème de la valeur de l'irradiation naturelle.

Si l'incidence observée est quasiment doublée par rapport à celle attendue pendant la période étudiée, des résultats précédents avaient montré qu'en considérant la période 1990-2007, cet excès de risque n'est pas retrouvé.

Compte tenu du fait que les doses les plus importantes ne sont pas toujours observées dans les zones géographiques les plus proches des centrales, les auteurs concluent qu'aucune relation ne peut être établie entre l'incidence accrue de leucémies observée chez ces enfants et les très faibles niveaux de doses estimés. A ce jour, aucun facteur spécifique pouvant expliquer ce résultat n'est identifié. Plusieurs hypothèses suggérant l'influence de facteurs environnementaux, immunitaires ou génétiques, rendent nécessaires de nouvelles études pour comprendre l'origine de cette augmentation.

[Consulter le résumé de l'article](#)

TRITIUM



HTO AND OBT ACTIVITY CONCENTRATIONS IN SOIL AT THE HISTORICAL ATMOSPHERIC HT RELEASE SITE (CHALK RIVER LABORATORIES)

Sur le centre de Chalk River Laboratories (CRL) ont lieu des manipulations de tritium. Trois expériences internationales de rejets délibérés ont été réalisées dans le passé : la dernière remonte à 1994. Dans cet article, les auteurs présentent les conclusions des études de migration du tritium dans les sols autour du site, à l'aide des mesures du tritium libre (HTO) et du tritium organiquement lié (TOL) effectuées à partir de carottages allant jusqu'à 25 cm de profondeur.

Pour le tritium libre, il n'y a pas de différence avec d'autres terrains de l'Ontario non contaminés, et cela même en fonction de la profondeur. En revanche, les concentrations en TOL révèlent de nettes variations en fonction de la profondeur. Les niveaux d'activité sont nettement supérieurs dans la couche de 0 à 5 cm pour toutes les saisons. Les auteurs concluent que la détermination du tritium organiquement lié dans les sols est une signature des tirs aériens du passé.

[Consulter le résumé de l'article](#)

ACTUALITE - CANCER

DIETARY IODINE AND THYROID CANCER RISK IN FRENCH POLYNESIA: A CASE-CONTROL STUDY

Cette étude vise à évaluer si un apport d'iode alimentaire faible peut augmenter le risque de développer un cancer de la thyroïde au sein de la population polynésienne française, présentant un des taux les plus élevés de cancers de la thyroïde.

Parmi des habitants natifs de cette région, a été menée une étude cas-témoins comprenant 229 cas de cancers diagnostiqués entre 1979 et 2004, et 371 témoins appariés quant à l'âge. Un suivi de leur ration alimentaire quotidienne en iode a été réalisé, notamment au niveau de la consommation de poissons.

Les résultats mettent en évidence un apport iodé inférieur à celui recommandé par l'OMS (150 µg/jour chez l'adulte) chez 60% des personnes qu'elles appartiennent au groupe témoin ou à celui des patients.

De plus, les résultats montrent un risque de cancer de la thyroïde abaissé lorsque la consommation de poissons, coquillages ou la ration alimentaire en iode est plus élevée. Cependant, les auteurs n'ont pas mis en évidence de relation significative entre les effets d'une exposition de la thyroïde aux rayonnements ionisants et la ration alimentaire quotidienne en iode.

Les auteurs concluent que les habitants de la Polynésie française présentent une légère déficience dans leur apport iodé quotidien, leur risque de cancer de la thyroïde est significativement diminué lorsque l'apport iodé est augmenté et enfin, la quantification de cette réduction nécessiterait des investigations complémentaires de l'alimentation traditionnelle polynésienne.

[Consulter le résumé de l'article](#)



ASSESSMENT OF UNCERTAINTY ASSOCIATED WITH MEASURING EXPOSURE TO RADON AND DECAY PRODUCTS IN THE FRENCH URANIUM MINERS COHORT

La fiabilité de données d'exposition affecte directement la pertinence des évaluations de risque réalisées à partir d'études épidémiologiques. L'incertitude globale doit être prise en compte. L'analyse de la littérature ciblée sur l'exposition professionnelle au radon (^{222}Rn) et ses produits de filiations révèle que l'incertitude n'a été que très rarement quantifiée. Les auteurs ont examiné les sources, la nature, la distribution et l'amplitude des incertitudes liées à l'exposition des mineurs français des mines d'uranium exposés au radon (^{222}Rn) et à ses produits de filia-

tion. Ils ont évalué l'étendue globale des incertitudes pour cette exposition par la méthode statistique de tolérance (RSS = Root Sum Square). Les auteurs ont identifié six sources principales d'incertitude, à savoir :

- (1) les variations naturelles des concentrations atmosphériques en radon;
- (2) la précision des instruments de mesure;
- (3) l'approximation du facteur d'équilibre;
- (4) la part relative au facteur humain;
- (5) l'évaluation de la durée de

travail ;
(6) la tenue des dossiers et la transcription de résultats.

L'étude de la cohorte française des mineurs d'uranium, caractérisée par des niveaux très bas d'exposition, montre une diminution de l'incertitude globale d'environ 47 % dans la



période 1956-1974 et de 10 % après 1982, illustrant ainsi l'amélioration du système des contrôles radiologiques au fil des années.

[Consulter le résumé de l'article](#)

INFO +

« La limite de dose au cristallin de 20 mSv. »

Il est couramment admis que des irradiations aiguës de plusieurs gray peuvent induire l'apparition d'une cataracte au niveau du cristallin rapidement après l'exposition. Cependant, la cataracte radio-induite ne représente qu'un faible pourcentage de toutes les cataractes existantes. Récemment, des études épidémiologiques ont montré que des populations exposées à des doses plus faibles peuvent présenter une cataracte. En effet, il existe actuellement des techniques qui permettent de détecter et de quantifier certaines modifications radio-induites précoces survenant plus fréquemment au niveau de la région sous-capsulaire postérieure du cristallin. Ces nouvelles études précisent par ailleurs que, même si le cristallin est exposé à une dose plus faible, des opacités peuvent s'y développer mais après une période de latence plus longue.

même année, la limite annuelle de dose équivalente au cristallin lors d'une exposition professionnelle [2].

Le tableau ci-dessous montre l'évolution des limites de doses réglementaires pour le cristallin :

Publication CIPR	année	Effet	Seuil Gy	Limite réglementaire mSv/12 mois
26	1977	Non stochastique	15	300
42	1984	Non stochastique	8	150
60	1990	Déterministe	8	150
103	2007	Déterministe	8	150
TG63	2011	Tissulaire	0,5	20

Tableau : Historique de l'évolution des limites de doses au cristallin

Cataracte : quel mécanisme ?

Le cristallin, lentille optique de l'œil, jouant un rôle dans la vision proche, contient des cellules radiosensibles pouvant être lésées suite à une exposition aux rayonnements ionisants. Lorsque des cellules lésées s'accumulent au niveau du cristallin, elles ne peuvent être éliminées spontanément, provoquant alors des opacités pouvant générer une cataracte.

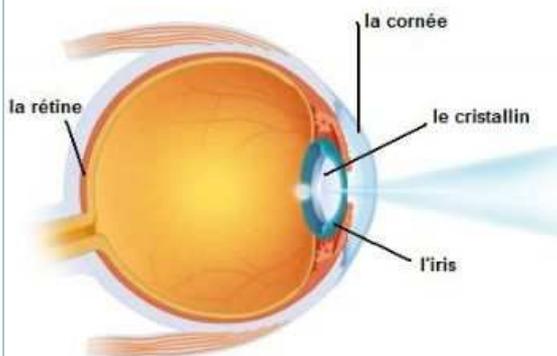
L'induction d'une cataracte en tant que réaction tissulaire ou en tant qu'effet stochastique est actuellement discutée. Le critère utilisé par la CIPR pour définir le seuil d'apparition d'une réaction tissulaire est la quantité de rayonnements ionisants pouvant entraîner un effet observable cliniquement chez 1 % des individus exposés [1]. Si des lésions radio-induites au niveau d'une cellule épithéliale de l'œil causent une micro-opacité contribuant à une perte de transparence du cris-

Evaluation de la CIPR

Un groupe de travail de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR), ayant analysé les informations scientifiques disponibles sur les effets radio-induits précoces et tardifs sur les tissus sains et les organes, conclut notamment que le cristallin est probablement plus radiosensible que ce que l'on pensait auparavant. D'après ce projet de rapport, la dose seuil pouvant induire une cataracte est de 0,5 Gy pour des expositions aiguës ou prolongées [1]. La CIPR recommande ainsi de surveiller de façon plus rigoureuse les doses reçues au niveau de l'œil, et d'abaisser à 20 mSv, sans excéder 50 mSv une

L'œil est particulièrement vulnérable au processus de vieillissement et la cataracte est une des pathologies liées à l'âge la plus fréquente. Elle touche 10 % de la population avant 64 ans, plus de 20 % de la population entre 65 et 74 ans, et 70 % après l'âge de 85 ans. La cataracte touche une partie essentielle de l'œil, le cristallin, qui est une lentille transparente, biconvexe, située en arrière de l'iris, qui a une fonction capitale pour notre vue. Le cristallin permet de concentrer l'image vue sur la rétine et qu'il transforme ensuite en un signal nerveux transmis au cerveau. Le cristallin joue un rôle dans l'accommodation de la vision : il permet de voir aussi bien de loin que de près. La cataracte est définie par la présence d'opacités au niveau du cristallin. Les différentes causes sont l'âge, l'hérédité, le mode de vie et certaines nuisances professionnelles. Il existe 3 principaux types de cataracte; corticale, nucléaire et sous-capsulaire postérieure. La cataracte représente la première cause de cécité au monde. Diagnostiquée au cours d'un examen ophtalmologique, la cataracte est classifiée selon le type et le stade d'évolution. Une intervention chirurgicale permet de retrouver rapidement une bonne acuité visuelle.

[Informations tirées de l'Espace Santé du Conseiller Médical](#)



(Suite de la page 5)

tallin, l'effet pourrait être considéré comme stochastique. D'autre part, des amas de cellules endommagées peuvent aboutir à la coalescence des micro-opacités, formant ainsi de plus vastes lésions au niveau du cristallin entraînant finalement une opacité clinique [3]. Si l'on estime qu'il puisse y avoir un seuil égal au nombre de cellules lésées produisant une opacité du cristallin observable cliniquement, l'effet peut être considéré comme déterministe. Le délai d'apparition d'une cataracte radio-induite, souvent de plusieurs années, et l'absence de connaissances sur le profil de l'irradiation (dose, nombre) et sur le symptôme initial pouvant déclencher la cataracte compliquent l'analyse. Il semble que l'induction d'une cataracte après exposition à des faibles doses de rayonnements ionisants exigerait que la limite soit dépassée d'une année sur l'autre au cours d'une longue période. Ainsi, la comparaison avec les limites de dose appliquées aux effets stochastiques semble mieux appropriée. En effet, si on considère un travailleur recevant une dose annuelle à l'œil s'élevant à 20 mSv, après 25 ans de pratique, il aura cumulé une dose efficace à l'œil de 500 mSv et aura par conséquent un risque de 1% de développer une cataracte.

Certaines particularités physiologiques devraient être prises en compte. Notamment, des opacités du cristallin peuvent apparaître à des doses comprises entre 0,2 Gy et 0,5 Gy bien que, pour l'instant, les données soient insuffisantes pour établir un modèle. Par ailleurs, bien que les lésions puissent progressivement s'aggraver avec le temps, les étapes initiales d'opacification du

cristallin n'aboutissent pas forcément à une cécité. Pour le moment, les données sont trop disparates pour permettre de confirmer l'existence d'une relation dose-effet. Par conséquent, l'application d'une limite de dose annuelle de 20 mSv au cristallin n'est pas justifiée étant donné la possibilité de guérison et le degré d'incertitude.

Ces résultats montrent que d'autres études sont nécessaires pour éclaircir le mécanisme d'apparition de la cataracte.

Mise en application

Le choix de 20 mSv par an comme limite de dose équivalente au cristallin, entrainerait une réduction substantielle de la limite actuelle de 150 mSv par an. Cela pose la question de savoir si cette valeur ne serait pas trop contraignante en termes de radioprotection dans les domaines de la radiologie interventionnelle, cardiologie interventionnelle et probablement dans certains secteurs industriels. Une revue bibliographique des campagnes de dosimétrie chez les cliniciens interventionnels indique notamment que des doses se situant entre 10-90 μ Sv par procédure sont actuellement reçues par les cardiologues au niveau de leur cristallin. De plus, certaines valeurs de doses peuvent atteindre jusqu'à 400 μ Sv sans utilisation de moyen de protection adapté [5, 6]. Ainsi, la limite de dose proposée par la CIPR pourrait engendrer une diminution du nombre d'actes interventionnels radiologiques qu'un cardiologue pourrait exécuter à 15-20 par mois, si cette limite ne doit pas être dépassée [7]. Ces valeurs de dose au cristallin reflètent les conditions d'exposition des pratiques actuelles. En revanche, l'optimisa-

tion des configurations des tubes à rayons X et l'utilisation de dispositifs protecteurs, tels que les verres protecteurs et les boucliers de protection, devraient réduire ces niveaux de dose. Par exemple, selon les besoins des équipes médicales, il peut être avantageux de porter des lunettes à verres plombés qui réduisent la dose au cristallin d'un facteur allant de 3 à 8 ou bien, de placer un écran diminuant généralement les doses reçues au niveau céphalique d'un facteur allant de 1,5 à 4 [6]. L'utilisation de ces dispositifs de protection doit être évidemment encouragée. Cependant, il est important de préciser que la limite de dose de 20mSv peut être facilement atteinte par les cliniciens interventionnels dans leur pratique courante : il leur est donc recommandé de porter un dosimètre ainsi que des lunettes de protection à verres plombés.

Enfin le choix de 20 mSv comme limite de dose annuelle équivalente au cristallin risque de prêter à confusion dans le cadre de la protection des travailleurs pour lesquels la dose efficace annuelle est également de 20 mSv. Il ne faudrait pas confondre le risque de cataracte (exposition à 20 mSv pendant 25 ans) et une augmentation du risque de 2% de développer un

cancer après une exposition corps entier à 20 mSv pendant 25 ans (4% par Sv) [4]. Une cataracte est facilement guérie par mise en place chirurgicale d'un implant approprié, le cancer lui peut être mortel.

Dosimétrie

Il n'existe actuellement aucun dosimètre approprié, malgré l'apport du programme européen ORAMED [6, 8]. Un des défis majeurs de cette surveillance sera effectivement de s'assurer que les dosimètres sont correctement portés par les cliniciens interventionnels : c'est le rôle des personnes compétentes en radioprotection (PCR). De ce fait, la mise en application efficace de la nouvelle limite de dose sera probablement difficile.

Les limites de dose professionnelles sont habituellement adaptées aux conditions réelles d'exposition sur la base d'une activité médicale réaliste. L'application du concept ALARP 'aussi bas que raisonnablement praticable' aboutira probablement à une limite de dose réglementaire de 20 mSv au niveau du cristallin.



Références

- International Commission on Radiological Protection 2011 Early and late effects of radiation in normal tissues and organs: threshold doses for tissue reactions and other non-cancer effects of radiation in a radiation protection context *Draft Report* available at <http://www.icrp.org/page.asp?id=116> accessed October 2011
- International Commission on Radiological Protection 2011 Statement on tissue reactions *ICRP 4825-3093-1464* April 2011
- Di Paola M, Bianchi Mand Baarli J 1978 Lens opacification in mice exposed to 14 MeV neutrons *Radiat. Res.* **73** 340-50
- ICRP 103 2007 The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection *Ann. ICRP* **37** (2-4)
- Martin C J 2011 Personal dosimetry for interventional operators: when and how should monitoring be done? *Br. J. Radiol.* **84** 639-48
- EU-ORAMED (Optimisation of RADIation protection for MEDical staff) 7th EU Framework Programme, EURATOM <http://www.oramed-fp7.eu/en> accessed October 2011
- Martin C J 2011 What are the implications of the proposed revision of the eye dose limit for interventional operators? *Br. J. Radiol.* **84** 961-2
- Gualdrini G, Mariotti F, Wach S, Bilski P, Denozziere M, Daures J, Bordy J-M, Ferrari P, Montevanti F and Fantuzzi E 2011 Eye lens dosimetry: task 2 within the ORAMED project *Radiat. Prot. Dosim.* **144** 473-7

ACUTE RADIATION SYNDROME CAUSED BY ACCIDENTAL RADIATION EXPOSURE - THERAPEUTIC PRINCIPLES

21 -26 juillet 2012

57th Annual Meeting of the Health Physics Society

Lieu : Sacramento, CA, Etats-Unis

↳ <http://www.hps.org>

20-24 août 2012

REP0812 — Radiological Emergency Planning: Terrorism, Security, and Communication

Lieu : Boston, États-Unis

↳ <https://ccpe.sph.harvard.edu/Radiological-Emergency-Planning>

02-07 septembre 2012

12th International Conference on Radiation Shielding ICRS12 and 17th Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding Division of the American Nuclear Society RPSD2012

Lieu : Nara, Japon

↳ <http://www.icrs12.org/main/>

dimanche 16 septembre

2012, à l'occasion des Journées européennes du patrimoine, le centre CEA de Fontenay-aux-Roses ouvre au public le bâtiment abritant la première pile atomique française : Zoé.

↳ <http://www-dsv.cea.fr>

8-10 octobre 2012

Biological effects of ionizing radiation exposure and countermeasures: Current status and future perspectives

Lieu : Ljubljana, Slovenia

↳ <http://www.rto.nato.int/detail.asp?ID=5334>

La prise en charge médicale des victimes constitue un volet important de la planification spécifique aux risques nucléaire ou radiologique en cas d'accident. Le diagnostic et le traitement dépendent du scénario d'exposition considéré. Les auteurs se sont intéressés au traitement du syndrome aigu d'irradiation et plus particulièrement aux syndromes hématopoïétique et cu-



tané. Le pronostic s'appuie sur les premiers signes cliniques et sur les résultats des mesures de dosimétrie dès qu'ils sont disponibles. Le traitement du syndrome hématopoïétique repose essentiellement sur l'administration d'anti-infectieux et sur la reconstitution du pool de cellules sanguines. Pour le syndrome cutané, une nouvelle approche consiste à administrer des cellules souches mésenchymateuses. Les auteurs insistent sur la nécessité de l'élaboration de recommandations internationales pour la prise en charge médicale des personnes exposées à de fortes doses de rayonnements ionisants.

[Consulter le résumé de l'article](#)

RADIOPROTECTION OF SENSITIVE RAT TISSUES BY OLIGOELEMENTS SE, ZN, MN PLUS LACHESIS MUTA VENOM

L'effet radioprotecteur des oligoéléments (Se, Zn, et Mn) associés au venin de Lachesis muta (O-LM) a été évalué sur des rats irradiés à 8 et 10 Gy (rayonnement gamma, irradiation corps entier). Le traitement a débuté 30 jours avant l'irradiation et a été poursuivi 60 jours après. Chez les animaux traités, les taux de survie à 60 jours sont de plus de 80% et 40% (chez les rats irradiés à 8 et 10 Gy respectivement), alors que tous les animaux irradiés non traités sont morts.

Après une irradiation corps entier à 5 Gy, l'association O-LM semble prévenir les lésions histologiques et fonctionnelles au niveau de certains organes :

- au niveau de l'intestin grêle, 3 jours après exposition, l'examen histopathologique montre une réduction de l'atrophie de la muqueuse intestinale (diminution de l'œdème et de l'ulcération, nombre de cryptes augmenté par rapport aux animaux irradiés non traités) ;



MEMENTO

10-12 octobre 2012

ATSR. 25ème congrès de radioprotection. La radioprotection en questions ?

Lieu : Orléans

↳ <http://www.atsr-ri.com>

22-24 octobre 2012

2nd International Symposium on Development of CBRN Defence Capabilities

Lieu : Berlin Congress Centre

↳ <http://www.cbrn-symposium.com/>

22 - 25 octobre 2012

CIRMS 2012 — Council on Ionizing Radiation Measurements and Standards Annual Meeting

Lieu : Gaithersberg, États-Unis

↳ <http://www.cirms.org/conferences/2012>

23-24 octobre 2012

SFRP – Démantèlement des installations nucléaires et problématiques associées.

Lieu : Grenoble

↳ <http://www.sfrp.asso.fr>

16 novembre 2012

SPERA2012 — 12th South Pacific Environmental Radioactivity Association Bi-annual Conference

Lieu : Sydney, Australie

↳ http://www.ainse.edu.au/events2/conferences/spera_2012

29-30 novembre 2012

SFRP : 8ème rencontres des personnes compétentes en radioprotection.

Lieu : Issy-les-Moulineaux

↳ <http://www.sfrp.asso.fr/spip.php?article410>

- au niveau des glandes sous-maxillaires, on observe que la morphologie de la glande et la production de salive sont préservées ;
- on constate aussi que l'association O-LM n'a pas empêché l'apparition d'une aplasie médullaire 3 jours après irradiation ; cependant elle a favorisé la reconstitution de la moelle osseuse par l'augmentation du nombre de progéniteurs hé-

matopoïétiques 30 jours après exposition.

Les auteurs concluent que l'association O-LM pourrait être utilisée comme radioprotecteur chez les patients traités par radiothérapie, puisque par ailleurs elle n'a induit aucun effet indésirable lors d'un essai clinique de phase 1 comme immunomodulateur.

[Consulter le résumé de l'article](#)



RADIATION DAMAGE AND RADIOPROTECTANTS : NEW CONCEPTS IN THE ERA OF MOLECULAR MEDICINE

Chez les patients traités par radiothérapie, la prévention des effets radio-induits précoces et tardifs permettrait d'améliorer leur qualité de vie et d'optimiser le traitement tout en augmentant les doses thérapeutiques. Dans cette revue, les agents radioprotecteurs sont classés en 5 catégories:

- protecteurs contre tous les types de rayonnements ionisants ;
- modulateurs de l'apoptose ;
- inhibiteurs de l'inflammation, du chimiotactisme, des voies autocrines et paracrines ;
- antimutagènes préservant l'intégrité du génome ;

- et agents inhibant les effets bystander.

Bien que de nombreux composés soient testés pour leurs propriétés radioprotectrices, le seul composé officiellement reconnu et recommandé actuellement est l'amifostine (modulateur de l'apoptose et antimutagène).

Pour conclure, l'auteur propose que soient mis en place des comités de financement afin de faciliter l'utilisation en clinique des composés les plus prometteurs à l'issue des tests non cliniques.

[Consulter le résumé de l'article](#)

NOTA BENE

Expositions

LA RADIOACTIVITÉ, DE HOMER À OPPENHEIMER

Jusqu'au 2 septembre 2012, à l'espace Technologique de Saudron (en Haute-Marne), l'Andra présente une nouvelle exposition sur la radioactivité, intitulée *La radioactivité, de Homer à Oppenheimer*.

Ludique et interactive, cette exposition vous propose de mieux comprendre le phénomène de la radioactivité et ses applications. L'exposition est ainsi organisée en 4 pôles : Comment ça marche ? Comment a-t-elle été découverte ? Qu'en fait-on ? Que risque-t-on ? Les différents espaces permettront à chacun de trouver les réponses à ces questions...

Plus d'informations : Service communication du Centre de Meuse et Haute-Marne au 0 805 107 907 (appel gratuit depuis un poste fixe) ou par courriel à visite.55.52@andra.fr

Le film "MARIE CURIE : LA CHIMIE DE L'IMPOUNDÉRABLE" de Georges Meyer (INSTN) sélectionné par le Festival 2012 du Film Universitaire Pédagogique de Lyon est en ligne : <http://www.youtube.com/watch?v=o3BoFSncRHM>

Livres

PARLONS NUCLÉAIRE EN 30 QUESTIONS

Auteur : Paul Reuss ; éditeur : La Documentation française

MESURE DU RAYONNEMENT ALPHA

Auteurs : ANSOBORLO Eric, AUPIAIS Jean, BAGLAN Nicolas

LES DÉCHETS NUCLÉAIRES - ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES

Auteurs : Bernard Bonin, Alain Marvy, Gérard Ouzounian, Bernard Wiesendorf, Fanny Bazile

HISTOIRE VÉCUE DE LA DOSIMÉTRIE PASSIVE EN FRANCE

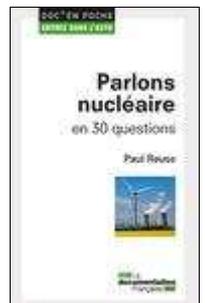
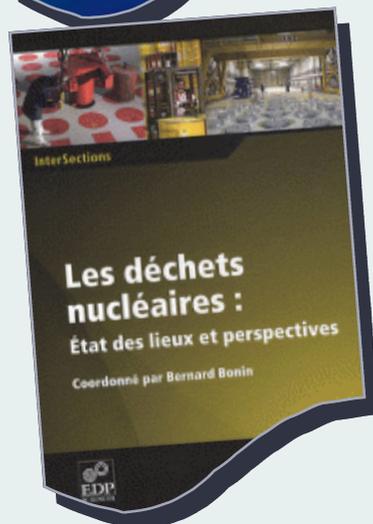
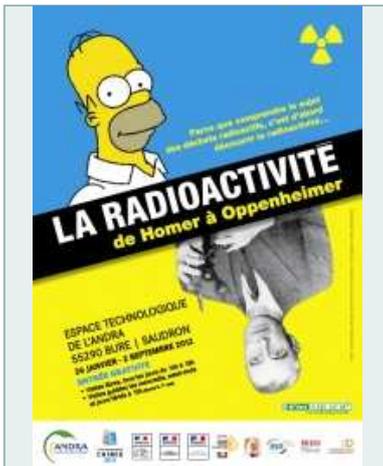
Radioprotection. – 2011, **46**, supplément 5, S1-S233.

<http://www.radioprotection.org>

Rapport

L'ACCIDENT MAJEUR DE FUKUSHIMA. *Considérations sismiques, nucléaires et médicales.* Auteurs : CARPENTIER A, BAULIEU EE, BREZIN E et al., Académie des sciences - Groupe de travail Solidarité Japon – EDP Sciences, 03/2012, 100 p.

<http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads0611.htm>



Directeur de la publication : F. Ménétrier
Comité de rédaction : P. Bérard, J. Dias, L. Lebaron-Jacobs, A. Leiterer, K. Renon
Abonnement et questions : prositon.dsv@cea.fr
Site web : www-dsv.cea.fr/prositon



Conception graphique : Janet Dias