

Le 36^e congrès annuel de la Société européenne de recherche sur les rayonnements (ERRS) : une vision globale de la radiobiologie*

Jean-Marc BERTHO^{1,a}, Philippe VOISIN^{1,b}

(Manuscrit reçu le 10 octobre 2008, accepté le 21 octobre 2008)

RÉSUMÉ Le 36^e congrès annuel de la société européenne de recherche sur les rayonnements (ERRS), l'ERR 2008, a été organisé par une équipe française de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), du 1^{er} au 4 septembre 2008, à Tours (France). Ce congrès a rassemblé plus de 150 chercheurs et médecins venus du monde entier. Au-delà de ces chiffres, ce congrès a mis en avant plusieurs thèmes de recherche majeurs à l'heure actuelle et notamment la dosimétrie biologique, l'instabilité génétique et les effets de voisinage, et les dommages aux tissus sains. L'épidémiologie était également pour la première fois présente dans un congrès de l'ERRS. L'objectif de cet article est de faire un tour d'horizon rapide des résultats marquants présentés durant ce congrès.

ABSTRACT The 36th annual meeting of the European radiation research society (ERRS): an overview of radiation biology.

The 36th annual meeting of the European Radiation Research Society (ERRS), the ERR 2008 meeting, was organized by a team from the French Radiation protection and nuclear safety institute (IRSN) in Tours (France), from September 1st to 4th, 2008. More than 150 researchers and physicians, coming from all over the world participated in this meeting. Beyond these data, this meeting highlighted several major fields of research, among which biological dosimetry, genetic instability and bystander effects, and normal tissue damages. Epidemiological studies were also represented for the first time in an ERRS meeting. The goal of this paper is to present an overview of major results presented during this meeting.

1. L'ERR 2008 en quelques chiffres

Le 36^e congrès annuel de la Société européenne de recherche sur les rayonnements (ERRS), dénommé ERR 2008, a eu lieu du 1^{er} au 4 septembre 2008, à Tours. Ce congrès, co-présidé par Philippe Voisin (Président du comité d'organisation, IRSN, France) et Geza Safrany (Hongrie), président de l'ERRS, et organisé par

* L'ensemble des résumés est disponible sur <http://www.radioprotection.org/>

¹ IRSN, DRPH/SRBE, Laboratoire de radiotoxicologie expérimentale, BP 7, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex, France.

^a Secrétaire du comité d'organisation.

^b Président du comité d'organisation.

une équipe de l'IRSN, a rassemblé plus de 150 scientifiques et médecins avec 240 résumés soumis. Les pays de provenance des résumés sont très variés, montrant que ce congrès a une audience qui dépasse largement les frontières européennes, avec des représentants de l'Afrique du sud, de Cuba, de la Corée du sud ou encore du Kirghizstan (Fig. 1A). Cependant, le principal pays représenté reste le pays organisateur (ce qui est fréquemment observé dans les congrès), suivi de près par les pays de l'Europe de l'est (Russie, Biélorussie et Ukraine). Ces deux constatations pouvaient déjà être faites en 1996, lorsque ce même congrès a été organisé par une autre équipe française, à Montpellier (Martin et Daburon, 1996) (Fig. 1B). La comparaison des deux congrès quant à l'origine des communications montre une augmentation du nombre de pays représentés (26 en 1996, 30 en 2008), ce qui suggère que les recherches en radiobiologie continuent à susciter un intérêt général. Il faut remarquer l'importance grandissante des pays de l'est de l'Europe (Fédération de Russie, Ukraine et Biélorussie représentent à eux seuls plus de 30 % des communications alors que leur représentation n'était que de 12 % en 1996) alors qu'à l'inverse, les pays de l'ouest de l'Europe (c'est-à-dire France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie, Espagne, Belgique et Pays-Bas) voient leur contribution relative diminuer de 69 % en 1996 à 38 % en 2008. Ceci marque probablement une plus grande reconnaissance de la qualité de la recherche scientifique des pays est-européens, liée probablement à la disponibilité accrue de financements de programmes de recherche, et à l'inverse un désintéressement relatif pour cette discipline dans les pays ouest-européens. Tous les résumés reçus ont été publiés dans un numéro spécial de Radioprotection (Vol. 43, N° 5) et sont accessibles sur le site Internet du journal (<http://www.radioprotection.org/>). D'autre part, 3 prix pour les communications affichées ont été attribués. Ces prix posters ont été sponsorisés par la Société française de radioprotection (SFRP) pour le premier qui a été attribué à une équipe Russe (Deparas-Kaminska *et al.*, 2008), par la Société internationale de radiobiologie de langue française (SIRLAF) pour le second qui a été attribué à une équipe Grecque (Terzoudi *et al.*, 2008) et par la Société française de radiothérapie oncologie (SFRO) pour le troisième, qui a été attribué à une équipe française de l'IGR (Tukenova *et al.*, 2008).

2. Les thèmes développés durant l'ERR 2008

Le choix des thèmes a été fait au départ par le comité d'organisation et le comité scientifique, puis a été adapté en fonction du positionnement des résumés pas les auteurs dans les différents thèmes. En 2008, 30 % des communications sont regroupées en trois thèmes : « dosimétrie biologique », « instabilité génomique, effet de voisinage et radioadaptation » et « dommages aux tissus sains ». En rajoutant les thèmes « effets tardifs », « radiosensibilité » et « faibles doses », ces six thèmes représentent la moitié des communications. Il faut noter que trois de ces

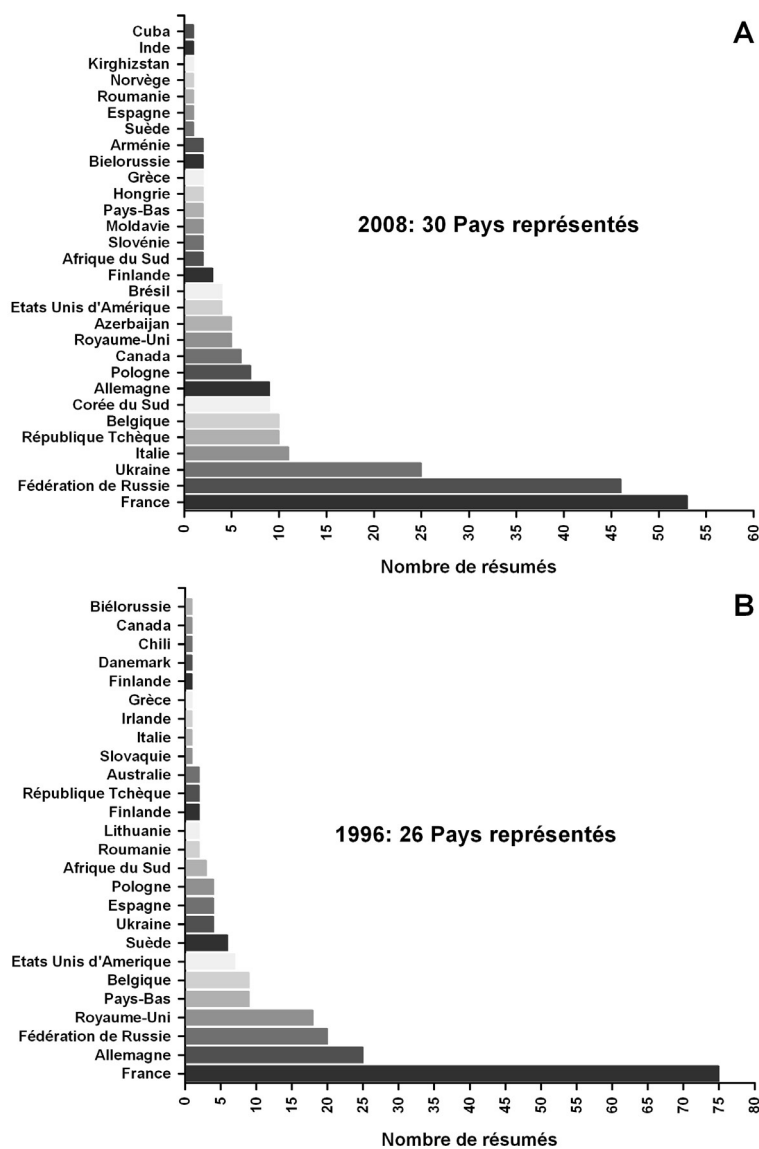


Figure 1 – Répartition des résumés en fonction du pays d'origine. A : congrès ERR2008, avec 30 pays représentés pour 240 résumés soumis ; B : Congrès ESRB 1996, avec 26 pays représentés pour 203 résumés soumis.

Distribution of abstracts according to the country of origin. A: ERR 2008 meeting, with 240 abstracts originating from 30 countries; B: ESRB 1996 meeting, with 203 abstracts originating from 26 countries.

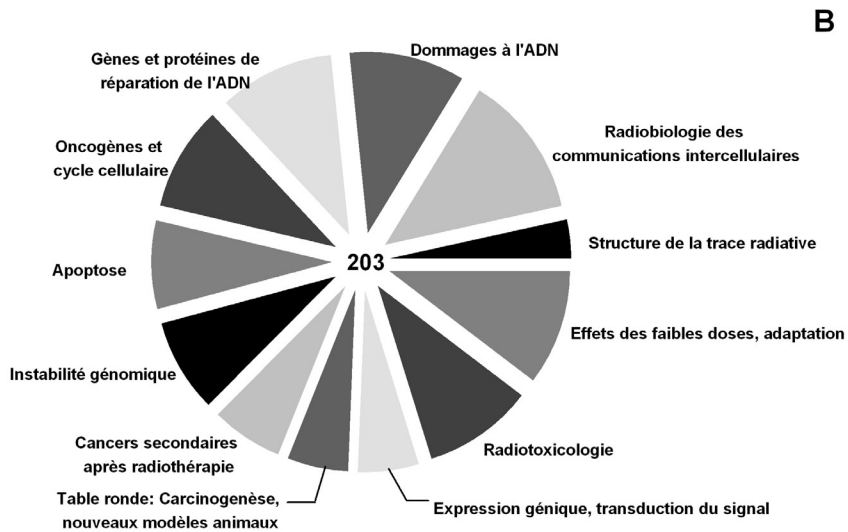
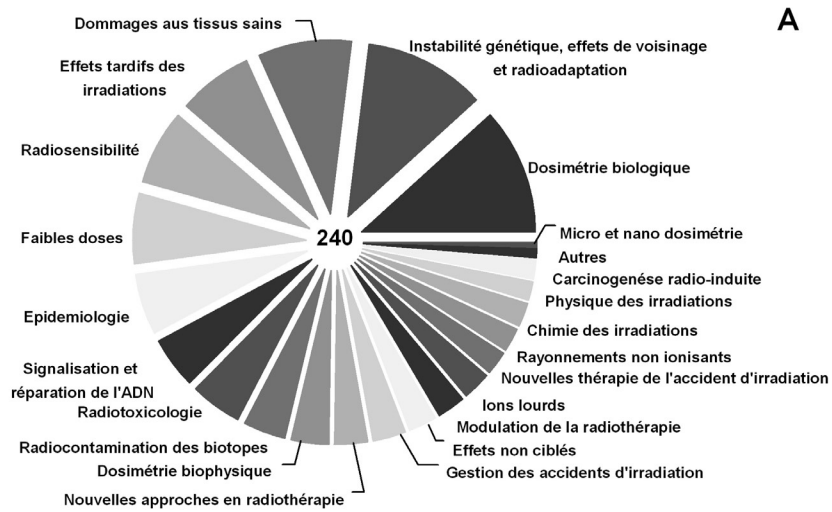


Figure 2 – Répartition des résumés en fonction des thèmes proposés. A : congrès ERR2008, avec 240 résumés répartis dans 23 thèmes ; B : Congrès ESRB 1996, avec 203 résumés répartis dans 12 thèmes.

Distribution of abstracts according to the proposed topics. A: ERR 2008 meeting, with 240 abstracts distributed into 23 topics; B: ESRB 1996 meeting, with 203 abstracts distributed into 12 topics.

thèmes (« dosimétrie biologique », « instabilité génétique... » et « faibles doses »), sont associables au système de radioprotection actuel et à son questionnement par les experts et les porteurs d'enjeux. Les trois autres thèmes (« dommages aux tissus sains », « effets tardifs des irradiations » et « radiosensibilité ») sont associables à l'utilisation des rayonnements ionisants en médecine et aux possibles conséquences de la radiothérapie, qui sont des thèmes d'intérêt actuels pour la société.

Si l'on compare la répartition des thèmes à 12 ans d'intervalle, on constate que :

- le nombre de thèmes abordés a considérablement augmenté, montrant la spécialisation de plus en plus importante des équipes. Ceci peut résulter d'effets de mode, mais aussi d'une évolution de la démarche scientifique vers une plus grande spécialisation ;
- certains thèmes ont fortement diminués. Ainsi, les thèmes liés aux mécanismes moléculaires en 1996 (Réparation de l'ADN, dommages à l'ADN, oncogènes, apoptose et expression génique) représentaient 43 % des communications contre 4,6 % en 2008. Ceci est probablement la conséquence d'un changement de paradigme majeur. En effet, bien que ce concept ait commencé à être battu en brèche au début des années 90, de nombreuses études sont encore basées en 1996 sur la théorie génique de régulation du vivant (c'est-à-dire qu'un gène ne code que pour un ARN messager qui ne code que pour une protéine qui n'a qu'une seule fonction). À l'heure actuelle, il est parfaitement clair qu'une régulation génique pure n'existe pas dans les systèmes vivants. Non seulement les réarrangements génétiques, les épissages alternatifs et les structures tertiaires et quaternaires des protéines permettent la production d'une grande variété de molécules avec des fonctions multiples à partir d'une seule séquence d'ADN, mais les circuits de régulation apparaissent maintenant très complexes et en interrelations les uns avec les autres, de type réseau neuronal, ce qui oblige à une compréhension du vivant sous la forme d'une structure intégrée. Cette conception de régulation en réseaux commençait à transparaître en 1996 sous la forme du thème « radiobiologie des communications cellulaires » ;
- de nouveaux thèmes sont apparus ou sont montés en puissance. Ainsi, le terme « effets de voisinage » (bystander effect en anglais) est apparu au cours des années 1990 avec les travaux de J. Little (Nagasawa et Little, 1999) et de C. Mothershill (Mothersill et Seymour, 1998), et le nombre important de communications dans ce domaine en 2008 montre bien l'augmentation d'intérêt pour ces phénomènes pour la compréhension des mécanismes d'apparition des dommages radio-induits. Dans d'autres cas, comme par exemple la dosimétrie biologique ou l'épidémiologie, leur apparition dans le congrès 2008 représente plus probablement l'arrivée à maturité de ces

domaines scientifiques. Il faut cependant noter que la dosimétrie biologique, si elle n'apparaissait pas nommément comme en 1996, était malgré tout présente dans des thèmes tels que « aberrations chromosomiques » ou « cassures de l'ADN » ;

- il faut noter l'importance croissante de la radiothérapie et des thèmes associés comme les cancers secondaires ou la radiobiologie du tissu sain, qui passe de 12 % des communications en 1996 (cancers secondaires et carcinogénèse) à 22 % en 2008. Ceci reflète probablement l'intégration par le monde de la recherche des préoccupations de la population.

Bien entendu, ces quelques remarques peuvent être biaisées par le fait que la comparaison porte sur deux congrès uniquement, à 12 ans d'intervalle et que le monde scientifique n'est pas exempt d'effets de mode. Cette répartition des thèmes pourrait n'être que le reflet des principaux centres d'intérêt au cours de la période d'organisation.

3. Épidémiologie : les risques de pathologie cancéreuse ou non-cancéreuse après exposition

Parmi les communications en épidémiologie, deux ont particulièrement retenu l'attention. Il s'agit tout d'abord de la communication orale de D. Bazyka (Ukraine), qui décrit une étude cas-témoin au sein d'une cohorte de plus de 110 000 liquidateurs pour l'incidence des leucémies et des pathologies hématologiques en relation sur la période 1986-2000 (Romanenko *et al.*, 2008). Dans cette étude, 87 cas de leucémies, 8 cas de myélomes multiples et 7 cas de myelodysplasie ont pu être confirmés. L'originalité de l'étude réside dans l'obtention d'informations individuelles plus précises, notamment pour la reconstitution des doses. La dose moyenne estimée est 76,4 mGy, avec une erreur standard de 213,4 mGy. Les auteurs aboutissent à un excès de risque relatif pour l'ensemble des leucémies de 3,44 par Gy (intervalle de confiance à 95 % 0,47-9,78, $p < 0,01$), avec une relation linéaire entre le risque et la dose d'irradiation. C'est la première fois qu'un excès de risque relatif de leucémie chez l'adulte est démontré à la suite de l'accident de Tchernobyl.

La seconde étude qui a retenu l'attention est celle de Tukenova *et al.* (2008) (France), qui a étudié la mortalité globale et par maladie cardiovasculaire chez des patients traités pour un primo-cancer durant l'enfance. La cohorte comprend plus de 4 000 patients traités durant la période 1942-1986, avec un suivi moyen de 26 ans. Parmi les 603 décès enregistrés, 21 sont dus à une maladie cardiovasculaire, ce qui correspond à un risque augmenté d'un facteur 6,0 (intervalle de confiance à 95 % : 3,8-9,0). Parmi les facteurs influençant la mortalité, deux

paramètres liés au traitement ont été identifiés. Une dose d'irradiation comprise entre 5 et 14,9 Gy pendant le traitement augmente le risque de décès par maladie cardio-vasculaire d'un facteur 14,5 (IC 95 % : 2-291), et l'utilisation de certains agents de chimiothérapie comme les anthracyclines, les agents alkylants et les alcaloïdes. Cette étude démontre la survenue de pathologies non cancéreuses à la suite de traitements par radiothérapie, et vient conforter les données de la cohorte des survivants de Hiroshima-Nagasaki sur l'existence d'une relation entre irradiation externe et pathologies cardio-vasculaires (Yamada *et al.*, 2004). Il est à noter que cette présentation a reçu un prix poster, pour distinguer la qualité et l'originalité de ces travaux.

4. Dosimétrie biologique : vers une meilleure sensibilité ?

F. Darroudi (Pays-Bas) a présenté un état de l'art de la dosimétrie biologique et de ses enjeux actuels. Il est maintenant clair que la dosimétrie biologique présente d'autres enjeux que le simple fait de déterminer la dose reçue par un individu dans une situation donnée, essentiellement d'origine accidentelle. En effet, les considérations économiques et sociales autour de l'utilisation des rayonnements ionisants ont conduit les études en dosimétrie biologique vers la recherche d'une sensibilité et d'une précision accrue afin de déterminer les niveaux d'exposition dans le milieu professionnel ou pour le public. Ceci peut passer par l'utilisation de techniques novatrices quoique complexes à mettre en œuvre, comme par exemple le système multi-couleurs COBRA, qui permet de détecter l'ensemble des translocations sur les 23 paires de chromosomes du génome humain. Cette méthode devrait permettre d'améliorer la sensibilité de la dosimétrie biologique et du fait de la persistance dans le temps des translocations (bien que des discussions perdurent quand à la durée de détection des translocations après exposition), et ainsi devenir une méthode de choix pour la dosimétrie rétrospective (Darroudi *et al.*, 2008).

Une autre voie d'amélioration de la dosimétrie biologique passe par les méthodes d'automatisation de la détection de ces aberrations chromosomiques, ce qui permet d'augmenter la sensibilité et la précision par augmentation du nombre d'évènements observables. De ce point de vue, la présentation de A. Vral (Pays-Bas), qui a présenté une méthode de comptage automatisée des micronoyaux, a été particulièrement démonstrative (August *et al.*, 2008). En effet, les résultats montrent que sur 500 cellules, la précision de détermination de la dose d'irradiation est la même entre comptage manuel et comptage automatique, même si la fréquence de micronoyaux est légèrement diminuée en comptage automatique. Cette méthode peut permettre de définir la dose d'irradiation reçue pour 80 échantillons à 500 cellules chacun par journée de comptage, avec une dose

minimale de 0,5 Gy. Cette méthode est donc particulièrement intéressante en cas d'accident d'irradiation de masse. Cependant, même si le comptage des micronoyaux n'est pas la méthode la plus sensible ni la plus précise, l'application de ces méthodes de comptage automatisées à d'autres types d'aberrations chromosomiques permettront certainement d'améliorer la sensibilité et la précision de la dosimétrie biologique.

5. Les dommages aux tissus sains

Il s'agit là certainement du thème majeur du congrès, retrouvé dans plusieurs sessions et conférences. Il faut tout d'abord signaler la présentation de J. Andreyev (Royaume-Uni), qui a montré un ensemble de données sur les effets secondaires de la radiothérapie dans la sphère abdominale (Andreyev, 2008). L'un des faits marquants de cette présentation est la différence de perception de ces effets secondaires entre les médecins et les patients. Les premiers évaluent ces effets secondaires sur des échelles de score clinique (score EORTC par exemple) (Gujral *et al.*, 2007) qui donnent des effets secondaires sévères (grade III ou IV) chez 5-15 % des patients. À l'inverse, une étude basée sur un questionnaire adressé aux patients montre que 90 % des patients traités par radiothérapie dans la sphère abdominale décrivent un changement permanent du fonctionnement intestinal, accompagné d'une dégradation de la qualité de vie chez 50 % des patients interrogés. De plus, 20 à 40 % des patients interrogés qualifient ces changements de qualité de vie de « modéré » à « sévère ». Les effets secondaires décrits varient avec la zone traitée, les tissus adjacents et les traitements utilisés. De plus, les symptômes peuvent être confondants, du fait qu'un nombre limité de symptômes peut provenir de l'atteinte de fonctions physiologiques très différentes. Cependant, étant donné l'augmentation du nombre de survivants à long terme, ces pathologies complexes et difficiles à traiter doivent être prises en compte.

À l'appui de cette étude, une équipe française (Diallo *et al.*, 2008) a montré que les doses d'irradiation délivrées en dehors de la zone traitée sont très élevées si l'on tient compte de l'ensemble des paramètres de diffusion et de réflexion. Ainsi, dans le cas d'une patiente atteinte de maladie de Hodgkin et recevant une radiothérapie de 20 Gy au volume traité, des doses de 0,37 Gy, 0,06 Gy et 0,02 Gy sont délivrées respectivement au système nerveux central, aux reins et aux ovaires. Outre le fait de démontrer l'existence de doses d'irradiation significatives à distance du volume traité, cette présentation a proposé un système informatisé à même de calculer ces doses d'irradiation en dehors du volume traité.

Plusieurs présentations ont ensuite étudié différents mécanismes cellulaires et moléculaires pouvant conduire à l'apparition de dommages aux tissus sains irradiés. M.H. Gaugler (France) a ainsi montré que la sphingomyélinase acide,

produite par les cellules endothéliales en réponse à l'irradiation, pourrait être à l'origine de l'apoptose radio-induite des cellules épithéliales intestinales, et donc faire partie des mécanismes d'apparition des dommages radio-induits du système digestif (Gaugler *et al.*, 2008). De même, la conférence de S. Hoving (Pays-Bas) a montré le rôle central de l'irradiation dans le développement d'une inflammation vasculaire, d'une hypercholestérolémie et de lésions athérosclérotiques dans un modèle de souris partiellement irradiées (Hoving *et al.*, 2008).

L'ensemble de ces résultats souligne que l'irradiation à visée thérapeutique a des effets secondaires pouvant devenir très importants. Une façon de les prendre en compte est de les réduire en utilisant un radioprotecteur au décours de la radiothérapie. C'est ce que propose L. Burdelya (États-Unis), avec un nouveau radioprotecteur, le CBLB502 (Burdelya *et al.*, 2008). Cette molécule, dérivée d'une flagelline, et seul agoniste connu du récepteur TLR5, présente une activité radioprotectrice de l'intestin au travers de l'activation de la voie NF- κ B. Cette activité radioprotectrice apparaît également dans le cas d'un modèle murin d'irradiation de la tête et du cou. Par contre, le CBLB502 ne protège pas les cellules tumorales des effets d'une irradiation, comme ceci est montré dans différents modèles de mélanome et de tumeur du côlon injectées chez la souris. Ceci est expliqué par le niveau élevé d'activation de la voie NF- κ B dans les cellules tumorales, qui rend le mécanisme de radioprotection inopérant dans ces tumeurs. Il est à noter que les auteurs envisagent de développer une forme pharmacologique de leur molécule.

6. Conclusions

Ce congrès a montré quelques évolutions récentes de la radiobiologie et parmi elles, l'évolution des questionnements, clairement influencés par les préoccupations sociétales sur la sûreté des traitements de radiothérapie ou la qualité environnementale. En effet, bien qu'il ne soit pas possible de décrire l'ensemble des thèmes abordés, il faut noter l'importance croissante qu'ont prise la radiotoxicologie et l'écotoxicologie dans les congrès de l'ERRS. Grâce à un renouvellement continu des thèmes d'intérêts en fonction des évolutions scientifiques et techniques, la radiobiologie continue à être un domaine foisonnant, riche de résultats majeurs aussi bien quantitativement que qualitativement. Un signe de cette richesse est la qualité tant scientifique que de présentation des trois prix « jeunes chercheurs » décernés au cours du congrès : H. De Cooman pour le premier prix, (De Cooman *et al.*, 2008), G. Harfouche pour le second prix (Harfouche *et al.*, 2008) et G. Poncin pour le troisième prix (Poncin *et al.*, 2008). La prochaine édition de ce congrès annuel de l'ERRS, l'ERR 09, se tiendra à Prague, du 27 au 31 août 2009.

RÉFÉRENCES

- Andreyev J. (2008) Care after cancer therapy: the ignored but curable bowel problems of the irradiated patient. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 163.
- August L., Willems P., Thierens H., Slabbert J., Vral A. (2008) Automated micronucleus (MN) scoring for population triage in case of large radiation accidents. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 55.
- Burdelya L.G., Gupta D., Gleiberman A.S., Aarun-Sunar S., Gudkov A.V. (2008) Selective protection of normal tissues from radiation damage by activation of toll-like receptor 5 signaling. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 266-268.
- Darroudi F., Fomina J., Meijers M. (2008) Biological dosimetry in cases of accidental and occupational exposure to ionizing radiation: State of the art. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 27-31.
- De Cooman H., Pauwels E., Vrielinck H., Sagstuen E., Waroquier M., Callens F. (2008) Radicals in sucrose single crystals induced by X rays at different temperatures : a combined EPR and DFT study. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 223.
- Deperas-Kaminska M., Zaytseva E., Deperas-Standylo J., Krasavin E., Wojcik A. (2008) Variable sensitivity of chromosomes 2, 8 and 14 in human peripheral blood lymphocytes exposed to heavy ions. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 57.
- Diallo I., Alziar A., Perret N., Bridier A., Bonniaud G., Chavaudra J., Ruaud J.B., Rousseau V., Kafrouni H., Lefkopoulos D., De Vathaire F. (2008) Radiation doses to normal tissues and organs outside the target volume during radiotherapy. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 167.
- Gaugler M.H., Gouard S., Ripoche N., Niaudet C., Bonnaud S., Benderitter M., Paris F. (2008) Acid sphingomyelinase secretion by irradiated endothelial cells: a role in intestinal epithelial cell damage? In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 159.
- Gujral S., Conroy T., Fleissner C., Sezer O., King P.M., Avery K.N., Sylvester P., Koller M., Sprangers M.A., Blazeby J.M., European organization for research and treatment of cancer quality of life group. (2007) Assessing quality of life in patients with colorectal cancer: an update of the EORTC quality of life questionnaire, *Eur. J. Cancer* **43**, 1564-1573.
- Harfouche G., Rachidi W., Vaigot P., Fortunel N., Martin M. (2008) FGF2 signalling is critical for DNA repair in human epidermal stem cells. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 263.
- Hoving S., Heeneman S., Gijbels M.J.J., Te Poele J.A.M., Russel N.S., Daemen M.J.A.P., Stewart F.A. (2008) Radiation as an independent risk factor for atherosclerosis. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 195-198.
- Martin M., Daburon F., éditeurs (1996) *Proceedings of the 27th annual meeting of the European society for radiation biology*. *Radioprotection* **32**, C1, EDP sciences, Les Ulis.
- Mothersill C., Seymour CB (1998) Cell-cell contact during gamma irradiation is not required to induce a bystander effect in normal human keratinocytes: Evidence for release during irradiation of a signal controlling survival into the medium, *Radiat. Res.* **149**, 256-262.

- Nagasawa H., Little J.B. (1999) Unexpected sensitivity to the induction of mutations by very low doses of alpha particle radiation: evidence of a bystander effect, *Radiat. Res.* **152**, 552-557.
- Poncin G., Humblet C., Belaid Z., Thiry A., Oda K., Crine P., Millan J.L., Boniver J., Defresne M.P. (2008) Phenotype and function of alkaline phosphatase cells in murine model of radio-induced marrow aplasia. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 225.
- Romanenko A., Hatch M., Zablostska L., Bebesko V., Bazyka D., Finch S., Gudzenko N., Dyagil I., Reiss R., Bouville A., Chumak V., Masnyk I., Bakhanova O. (2008) Results of the US-Ukrainian study of leukaemia and related disorders among Chernobyl cleanup workers. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 62.
- Terzoudi G., Hatzi V., Barszczewska K., Iliakis G., Pantelias G. (2008) A new cytogenetic screening methodology to evaluate individual susceptibility to radiation sensitivity. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 58.
- Tukenova M., Guibout C., Oberlin O., Doyon F., Moussannif A., Haddy N., Pacquement H., Hawkins M., Winter D., Lefkopoulos D., Diallo I., De Vathaire F. (2008) Long-term overall and cardiovascular mortality following childhood cancer: The role of cancer treatment. In: *36th annual meeting of the European Radiation Research Society, September 1-4, 2008, Tours, France*. Voisin P., Bertho J.M. (eds), *Radioprotection* **43**(5), 128.
- Yamada M., Wong L.F.L., Fujiwara S., Akahoshi M., Suzuki G. (2004) Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1958-1998, *Radiat. Res.* **161**, 622-632.