



**Nations Unies**

**Rapport du Comité scientifique  
des Nations Unies pour l'étude des  
effets des rayonnements ionisants**

**Soixante-sixième session  
(10-14 juin 2019)**

**Assemblée générale**

**Documents officiels  
Soixante-quatorzième session  
Supplément n° 46**



**Assemblée générale**  
Documents officiels  
Soixante-quatorzième session  
Supplément n° 46

# **Rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants**

**Soixante-sixième session  
(10-14 juin 2019)**



Nations Unies • New York, 2019

*Note*

Les cotes des documents de l'Organisation des Nations Unies se composent de lettres et de chiffres. La simple mention d'une cote dans un texte signifie qu'il s'agit d'un document de l'Organisation.

## Table des matières

<i>Chapitre</i>	<i>Page</i>
I. Introduction . . . . .	1
II. Délibérations de la soixante-sixième session du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants . . . . .	2
A. Évaluations réalisées . . . . .	3
B. Programme de travail actuel . . . . .	4
1. Mécanismes biologiques présentant un intérêt pour l'inférence des risques de cancer liés à de faibles doses de rayonnement . . . . .	4
2. Évaluations de l'exposition humaine aux rayonnements ionisants . . . . .	4
3. Second cancer primitif après radiothérapie . . . . .	6
4. Études épidémiologiques sur les rayonnements et le cancer . . . . .	6
5. Stratégie d'information et de sensibilisation du public (2020-2024) . . . . .	7
C. Point sur les orientations stratégiques à long terme du Comité . . . . .	7
D. Programme de travail futur . . . . .	9
E. Questions administratives . . . . .	9
III. Rapports scientifiques . . . . .	11
A. Évaluation de certains effets sur la santé et inférence du risque lié à l'exposition aux rayonnements . . . . .	11
B. Cancer du poumon dû à l'exposition au radon . . . . .	14
 Appendices	
I. Membres des délégations nationales qui ont assisté aux soixante-troisième à soixante-sixième sessions du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants dans le cadre de l'établissement de ses rapports scientifiques de 2019 . . . . .	17
II. Personnel scientifique et consultants ayant coopéré avec le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants dans le cadre de l'établissement de ses rapports scientifiques de 2019 . . . . .	19



## Chapitre I

### Introduction

1. Depuis sa création par la résolution 913 (X) de l'Assemblée générale en date du 3 décembre 1955, le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants évalue de manière générale les sources de rayonnements ionisants et leurs effets sur la santé humaine et l'environnement<sup>1</sup>. Dans le cadre de son mandat, il étudie et évalue de manière approfondie l'exposition aux rayonnements aux niveaux mondial et régional. Il évalue également leurs effets sur la santé des groupes exposés, ainsi que les progrès réalisés dans la compréhension des mécanismes biologiques pouvant conduire à des effets radio-induits sur la santé humaine ou sur les espèces non humaines (faune, flore). Ces évaluations constituent les fondements scientifiques sur lesquels s'appuient notamment les institutions compétentes des Nations Unies pour formuler, aux fins de la radioprotection du public, des travailleurs et des patients<sup>2</sup>, des normes internationales qui influencent, à leur tour, d'importants textes juridiques et réglementaires.

2. L'exposition aux rayonnements ionisants est due à des sources naturelles (sources provenant de l'espace ou émanations de radon issues de roches terrestres, par exemple) ou artificielles (procédures de diagnostic médical et de radiothérapie, matières radioactives résultant d'essais d'armes nucléaires, production d'électricité, notamment au moyen de l'énergie nucléaire, événements imprévus comme l'accident survenu à la centrale nucléaire de Tchernobyl en avril 1986 et celui ayant suivi le séisme et le tsunami majeurs qui ont frappé l'est du Japon en mars 2011, et activités professionnelles pouvant donner lieu à une exposition accrue à des sources artificielles ou naturelles de rayonnements, par exemple).

---

<sup>1</sup> Le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants a été créé par l'Assemblée générale à sa dixième session, en 1955. Son mandat est défini dans la résolution 913 (X). Le Comité comprenait à l'origine les États Membres suivants : Argentine, Australie, Belgique, Brésil, Canada, Égypte, États-Unis d'Amérique, France, Inde, Japon, Mexique, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suède, Tchécoslovaquie (à laquelle la Slovaquie a succédé) et Union des Républiques socialistes soviétiques (à laquelle la Fédération de Russie a succédé). Par sa résolution 3154 C (XXVIII) du 14 décembre 1973, l'Assemblée a élargi la composition du Comité, où sont entrés les États suivants : Indonésie, Pérou, Pologne, République fédérale d'Allemagne (à laquelle l'Allemagne a succédé) et Soudan. Par sa résolution 41/62 B du 3 décembre 1986, l'Assemblée a porté la composition du Comité à 21 membres et a invité la Chine à en faire partie. Par sa résolution 66/70, elle a décidé une nouvelle augmentation portant à 27 le nombre d'États membres du Comité et a invité le Bélarus, l'Espagne, la Finlande, le Pakistan, la République de Corée et l'Ukraine à en devenir membres.

<sup>2</sup> Par exemple, les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, actuellement coparrainées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la Commission européenne, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation internationale du Travail (OIT), l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'Organisation panaméricaine de la santé et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

## Chapitre II

### Délibérations de la soixante-sixième session du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants

3. Le Comité a tenu sa soixante-sixième session à Vienne du 10 au 14 juin 2019<sup>3</sup>. Il a élu, pour ses soixante-sixième et soixante-septième sessions, le Bureau suivant : Gillian Hirth (Australie), Présidente ; Jing Chen (Canada), Anna Friedl (Allemagne) et Jin Kyung Lee (République de Corée), Vice-Présidentes ; et Ingemar Lund (Suède), Rapporteur.

4. Le Comité a pris note et débattu de la résolution 73/261 de l'Assemblée générale relative aux effets des rayonnements ionisants, dans laquelle l'Assemblée avait notamment : a) noté avec préoccupation les faits qui avaient conduit le Comité, à sa soixante-cinquième session, à demander au Bureau des services de contrôle interne de mener : i) une enquête ou une inspection sur le processus de recrutement du secrétaire scientifique pour s'assurer que le candidat retenu est sélectionné sur la base de ses qualifications scientifiques et de sa crédibilité et que le processus est conforme au paragraphe 3 de l'Article 101 de la Charte des Nations Unies ; et ii) un audit ou une évaluation interne pour déterminer si le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) est l'organe le plus approprié pour œuvrer au service du Comité à l'avenir ; b) demandé au PNUE de continuer, dans la limite des ressources existantes, à fournir un appui au Comité et à assurer la diffusion de ses conclusions auprès des États Membres, des milieux scientifiques et du public, et de veiller à ce que les mesures administratives en place soient adaptées, notamment en définissant clairement les rôles pour que le secrétariat puisse fournir au Comité des services adéquats et efficaces de manière prévisible et durable et faire le meilleur usage des précieuses compétences que ses membres mettent à la disposition de ce dernier afin qu'il soit en mesure de s'acquitter des responsabilités et du mandat qu'elle lui a confiés ; c) regretté que le secrétariat du PNUE n'ait pas nommé un nouveau secrétaire du Comité en temps voulu, compromettant ainsi la continuité au secrétariat, et insisté sur la nécessité de prendre toutes les mesures appropriées pour assurer cette continuité et d'accélérer et de gérer de manière transparente tout processus de recrutement en cours ; d) prié le Secrétaire général de renforcer le soutien apporté au Comité dans les limites des ressources existantes, en particulier pour ce qui était de déléguer les fonctions du secrétaire du Comité, d'éviter toute interruption dans la continuité du personnel et de faire face à l'augmentation des dépenses de fonctionnement dans l'éventualité d'un élargissement de la composition du Comité, et de lui en faire rapport à sa soixante-quatorzième session ; et e) adopté une procédure autorisant les futurs élargissements éventuels du Comité.

5. En ce qui concernait le point c), le Comité a souhaité la bienvenue à la nouvelle Secrétaire, Borislava Batandjjeva-Metcalf, qui, nommée par le PNUE à la fin de 2018, avait pris ses fonctions le 16 avril 2019. En ce qui concernait le point e), il s'est également félicité de la nouvelle procédure transparente adoptée pour l'éventuelle augmentation du nombre de ses membres.

6. En ce qui concernait les points a), b), c) et d), le représentant de la Belgique a fait une déclaration sur l'impact négatif du retard qui avait été pris dans la nomination d'un nouveau secrétaire, notant qu'il y avait un certain nombre d'enseignements à tirer pour que l'histoire ne se répète pas. Cette déclaration a été appuyée par les représentants de l'Allemagne, de l'Argentine et de la Pologne. Le représentant du

<sup>3</sup> Ont assisté à la soixante-sixième session du Comité des observateurs de l'Algérie, des Émirats arabes unis, de l'Iran (République islamique d') et de la Norvège, conformément au paragraphe 20 de la résolution 73/261 de l'Assemblée générale, et des observateurs du PNUE, du Centre international de recherche sur le cancer, de l'AIEA, de l'OIT, de l'OMS, de l'Union européenne, de la Commission internationale des unités et mesures radiologiques et de la FAO.

PNUE y a répondu. Les enseignements tirés, les questions soulevées et la réponse du PNUE sont présentés dans la section E (« Questions administratives ») du chapitre II.

## A. Évaluations réalisées

7. Le Comité a examiné deux évaluations fondamentales en détail, adopté les rapports scientifiques sur la base de leurs conclusions (voir chap. III) et demandé que les annexes scientifiques soient publiées de la manière habituelle, sous réserve des modifications convenues.

8. À sa soixante-troisième session, le Comité a jugé essentiel que l'on dispose, sur la base d'études publiées, d'une estimation experte de la connaissance des risques pour cinq combinaisons d'effets sur la santé et de troubles liés à des expositions aux rayonnements ionisants : a) incidence de la leucémie suite à des examens médicaux par tomographie assistée par ordinateur pendant l'enfance ; b) mortalité par leucémie suite à une exposition professionnelle ; c) mortalité par tous cancers solides suite à une exposition professionnelle ; d) incidence du cancer de la thyroïde suite à l'ingestion d'<sup>131</sup>I pendant l'enfance ; et e) mortalité par maladie cardiovasculaire suite à une exposition externe aux rayonnements ionisants. L'objectif était d'évaluer, du point de vue quantitatif, les risques d'effets sur la santé d'expositions spécifiques à des doses faibles à modérées pour le cancer et à des doses plus élevées pour les maladies circulatoires, en tenant compte de diverses sources d'incertitude associée à l'estimation de ces risques. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné et approuvé, pour publication, l'annexe scientifique traitant de l'évaluation de certains effets sur la santé et de l'inférence du risque lié à l'exposition aux rayonnements.

9. À sa soixante-troisième session, lors de l'examen de son programme de travail futur, le Comité a rappelé qu'il avait déjà évalué les effets de l'exposition au radon dans les foyers et sur les lieux de travail à l'annexe E de son rapport de 2006<sup>4</sup>, dans laquelle il avait réaffirmé que l'inhalation du radon et de ses produits de filiation était cancérigène pour les poumons. Il a également noté que depuis cette dernière évaluation exhaustive, de nombreuses publications scientifiques nouvelles avaient été publiées sur la question et est convenu de réévaluer en profondeur les documents y relatifs afin de clarifier et d'évaluer l'évolution récente des estimations du risque de cancer du poumon lié à l'exposition au radon.

10. Le Comité a décidé d'évaluer le cancer du poumon dû à l'exposition au radon afin de répondre aux questions suivantes : a) De quelles données probantes et de quel degré de confiance dispose-t-on actuellement concernant l'augmentation de la fréquence du cancer du poumon chez les fumeurs et les non-fumeurs, ainsi que dans des sous-groupes différenciés par âge et par sexe, du fait de l'exposition au radon et au thoron ? b) Quelles sont les incertitudes associées à l'attribution d'une dose à une ingestion donnée de radioactivité liée au radon (<sup>222</sup>Rn) et au thoron (<sup>220</sup>Rn) pour estimer les effets et risques sanitaires, ou à l'estimation de possibles effets sanitaires imputables à une exposition au radon et au thoron directement à partir de données épidémiologiques ? et c) Quels facteurs de conversion de dose le Comité doit-il utiliser dans ses évaluations futures de l'exposition mondiale au radon (<sup>222</sup>Rn) et au thoron (<sup>220</sup>Rn) sur les lieux de travail et dans les foyers ? À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné et approuvé, pour publication, l'annexe scientifique traitant du cancer du poumon dû à l'exposition au radon.

<sup>4</sup> *Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2006 Report to the General Assembly*, vol. II, annexe E (« Sources-to-effects assessment for radon in homes and workplaces ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.09.IX.5).

## B. Programme de travail actuel

### 1. Mécanismes biologiques présentant un intérêt pour l'inférence des risques de cancer liés à de faibles doses de rayonnement

11. À sa soixante-troisième session, le Comité a décidé de faire le point sur les connaissances actuelles concernant les mécanismes biologiques par lesquels les rayonnements influent sur le développement de maladies, en particulier à de faibles doses et débits de dose, les incidences que ces mécanismes ont, en termes de relations dose-effet, sur la santé à de faibles doses, et donc l'intérêt qu'ils présentent pour l'évaluation des risques connexes pour la santé et l'inférence des risques de cancer. Il a mis en place un groupe d'experts qui lui a soumis des rapports d'étape à ses soixante-quatrième, soixante-cinquième et soixante-sixième sessions.

12. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné le projet de texte établi par le groupe d'experts, qui, après avoir étudié de manière approfondie la documentation scientifique, avait évalué celle-ci au moyen d'un système fondé sur l'annexe A de son rapport de 2017<sup>5</sup>. Le Comité a envisagé l'élaboration de directives de qualité similaires pour l'examen des publications relatives aux mécanismes biologiques qui interviennent dans l'étude des effets des rayonnements.

13. Le rapport du Comité portera sur les mécanismes d'action des rayonnements et les réactions biologiques qui présentent un intérêt pour l'inférence du risque de cancer après une exposition à de faibles doses. Compte tenu du bon avancement du projet de rapport, le Comité compte être en mesure d'examiner un texte abouti en vue de son approbation à sa soixante-septième session.

### 2. Évaluations de l'exposition humaine aux rayonnements ionisants

14. Le Comité a pris note du rapport d'étape du secrétariat sur la collecte, l'analyse et la diffusion de données relatives à l'exposition du public, des patients et des travailleurs aux rayonnements, rapport issu de l'examen de la documentation scientifique et des données communiquées par les États Membres. Il a salué l'action menée par le secrétariat s'agissant : a) d'informer sur les enquêtes mondiales, ce qui avait permis d'accroître le nombre de correspondants nationaux désignés ; et b) d'encourager la production d'un questionnaire simplifié devant faciliter la préparation des communications de données, ce qui avait contribué à une augmentation du nombre de données communiquées. Au 30 avril 2019, 87 pays avaient désigné des correspondants nationaux (contre 74 en 2018). Bien qu'il s'agisse là d'une augmentation significative, il serait utile d'accroître le nombre de contributions étant donné que l'ONU compte 193 États Membres. Le Comité a donc prorogé au 30 septembre 2019 le délai fixé pour la communication de données.

15. Le Comité a dit continuer d'appuyer la création d'un réseau de correspondants nationaux qui utiliseraient sa plateforme en ligne pour mettre en commun l'expérience acquise en matière de collecte de données. Il a également encouragé les États Membres de l'ONU à fournir des données sur l'exposition médicale, professionnelle et publique, et invité son secrétariat à continuer de coopérer avec ces États et les organisations internationales compétentes.

#### a) Exposition médicale aux rayonnements ionisants

16. Étant donné que l'exposition médicale est, dans le monde, la principale forme d'exposition humaine à des sources artificielles de rayonnements ionisants, que les doses auxquelles est exposée la population suivent une tendance constante à la hausse et que le développement technologique ne cesse de s'accélérer dans ce domaine, les

<sup>5</sup> *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2017 Report to the General Assembly*, annexe A (« Principles and criteria for ensuring the quality of the Committee's reviews of epidemiological studies of radiation exposure ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.18.IX.1).

évaluations que le Comité consacre régulièrement aux niveaux et tendances d'exposition de la population restent une importante priorité.

17. Au 30 avril 2019, 53 pays avaient communiqué des données à ce sujet et le Comité a pris acte du travail accompli par le groupe d'experts pour les examiner soigneusement et systématiquement et travailler avec les correspondants nationaux pour lever les ambiguïtés. Plusieurs États Membres ayant informé le Comité qu'ils disposaient de données supplémentaires ou actualisées, ce dernier a décidé, pour les intégrer, de proroger au 30 septembre 2019 le délai fixé pour la collecte de données. Il a également demandé au secrétariat de continuer, pendant cette période, d'approcher les correspondants nationaux, en particulier ceux de pays à revenu faible et intermédiaire, afin d'encourager de nouvelles communications.

18. Le Comité a donné au groupe d'experts des orientations sur un certain nombre de questions techniques et éditoriales et noté qu'il importait d'achever l'analyse des données afin que le document technique puisse lui être soumis pour approbation à sa soixante-septième session.

#### **b) Exposition professionnelle aux rayonnements ionisants**

19. Le Comité évalue l'exposition professionnelle dans le monde pour fournir des informations utiles à l'élaboration de politiques et à la prise de décisions concernant l'utilisation et la gestion des rayonnements ionisants. Les distributions de doses et les tendances qui en résultent donnent un aperçu des principales sources et situations d'exposition et renseignent sur les principaux facteurs qui influencent cette dernière. Ces évaluations aident à cerner les nouveaux enjeux et les situations qui devraient faire l'objet d'une attention et d'un examen plus poussés.

20. Le Comité a évalué l'exposition professionnelle et ses tendances dans le monde sur la base de deux sources : a) les données issues de son Enquête mondiale sur les expositions professionnelles aux rayonnements ; et b) l'examen d'analyses réalisées et publiées par d'autres. En ce qui concerne la première, au 30 avril 2019, 50 pays (contre 39 en 2018) avaient communiqué des données sur les expositions professionnelles. En ce qui concerne la seconde, l'examen systématique de plus de 700 articles avait permis d'en recenser environ 300 applicables à l'évaluation. Plusieurs États Membres ayant informé le Comité qu'ils disposaient de données supplémentaires ou actualisées, ce dernier a décidé, pour les intégrer, de proroger au 30 septembre 2019 le délai fixé pour la collecte de données.

21. Le Comité a salué les efforts que le groupe d'experts avait faits pour examiner systématiquement la documentation et lui a donné des orientations sur un certain nombre de questions techniques et éditoriales. Il a noté qu'il importait d'achever l'analyse des données afin que le document technique puisse lui être soumis pour approbation à sa soixante-septième session.

#### **c) Exposition du public aux rayonnements ionisants**

22. Le Comité a rappelé la soixante-quatrième session, à laquelle la proposition d'évaluer l'exposition du public aux rayonnements ionisants avait été examinée. Il avait alors décidé de reporter le lancement du projet jusqu'à ce que son évaluation du cancer du poumon dû à l'exposition au radon soit achevée. À sa soixante-sixième session, il a décidé de commencer à évaluer l'exposition du public aux rayonnements ionisants.

23. Les sources artificielles auxquelles le public est exposé dans l'environnement (y compris les accidents potentiels) présentent un intérêt considérable pour les pouvoirs publics et la société civile. À cet égard, la base de données la plus utile est la Base de données sur les rejets de radionucléides dans l'atmosphère et l'environnement aquatique (DIRATA), établie par l'Agence internationale de

l'énergie atomique (AIEA)<sup>6</sup>. En ce qui concernait l'évaluation future de l'exposition du public à ces rejets, le Comité a noté que le secrétariat avait eu, avec l'AIEA, des discussions préliminaires pour rechercher les moyens d'actualiser et d'utiliser ces ensembles de données.

**d) Niveaux et effets de l'exposition aux rayonnements imputable à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi : incidences des informations publiées depuis le rapport de 2013 du Comité**

24. À sa soixante-cinquième session, le Comité a examiné le plan d'actualisation de l'annexe A de son rapport de 2013<sup>7</sup>. Le but était de produire un rapport résumant toutes les informations dont on disposait, à la fin de 2019, sur les niveaux et effets de l'exposition aux rayonnements imputable à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, et les incidences de ces nouvelles informations pour son rapport de 2013.

25. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné le projet de document établi par le groupe d'experts. Il a approuvé le caractère plus ciblé des analyses des doses reçues par le public et est convenu qu'il faudrait que les documents de sensibilisation sur les questions d'intérêt considérable pour les médias ou le public soient traités séparément, dans le cadre du plan de communication du secrétariat. Il a compté que le document technique lui serait présenté à sa soixante-septième session en vue de son approbation.

**3. Second cancer primitif après radiothérapie**

26. À sa soixante-troisième session, le Comité a examiné la question du second cancer primitif après radiothérapie et les plans préliminaires de lancement d'un projet fondé sur une proposition de la délégation française. Après de nouvelles discussions tenues à sa soixante-quatrième session, il est parvenu, à sa soixante-cinquième session, à s'entendre sur un plan de projet d'évaluation du second cancer primitif après radiothérapie, soulignant que si ce projet était une priorité, les travaux ne pouvaient être lancés qu'après la nomination du nouveau secrétaire.

27. À sa soixante-sixième session, le Comité a pris note d'un rapport d'étape établi sur ce projet. Ce rapport faisait le point des mesures prises par le secrétariat pour créer un groupe d'experts qui commencerait ses travaux au troisième trimestre de 2019. L'évaluation résumerait l'état actuel des connaissances sur la fréquence et le risque de second cancer primitif, prenant en compte les résultats de la dosimétrie hors champ et des études épidémiologiques, ainsi que les sciences génomique et moléculaire. Le rapport final comprendrait également un résumé rédigé de manière à pouvoir être compris par le public. La première année, le groupe commencerait à examiner la documentation en appliquant les principes et les critères de qualité des études épidémiologiques publiés à l'annexe A du rapport de 2017 du Comité et le processus d'analyse documentaire établi par le secrétariat. Le groupe présenterait un rapport d'étape comprenant une première sélection de la documentation évaluée sur le second cancer primitif après radiothérapie, un calendrier actualisé et une table des matières avancée, pour examen par le Comité à sa soixante-septième session.

**4. Études épidémiologiques sur les rayonnements et le cancer**

28. À sa soixante-troisième session, le Comité a examiné un plan préliminaire de passage en revue complet, du point de vue scientifique, des études épidémiologiques

<sup>6</sup> Voir <https://dirata.iaea.org>. La base de données contient, lorsqu'elles sont disponibles, des informations sur les rejets atmosphériques et aquatiques de radionucléides provenant d'installations nucléaires et non nucléaires, et dispose d'interfaces pour la saisie, la correction, l'interrogation et la communication de données.

<sup>7</sup> *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2013 Report to the General Assembly*, vol. I, annexe A (« Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and tsunami ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.14.IX.1).

menées sur les rayonnements et le cancer afin d'actualiser l'annexe A de son rapport de 2006<sup>8</sup>. À sa soixante-cinquième session, il est convenu d'entreprendre ce passage en revue après la nomination de la nouvelle secrétaire et le lancement du projet relatif au second cancer primitif après radiothérapie.

29. À sa soixante-sixième session, le Comité a approuvé le projet, dont les résultats fourniront aux experts, aux décideurs, aux scientifiques, à la société civile et aux organisations internationales des informations scientifiques à jour sur le risque de cancer suite à une exposition à des rayonnements ionisants. Ce projet soutiendra également une prise de décisions éclairée sur les questions liées aux rayonnements. Le rapport final comprendra également un résumé rédigé de manière à pouvoir être compris par le public.

30. Le groupe d'experts commencera ses travaux au troisième trimestre de 2019. Il commencera à examiner la documentation en appliquant les principes et les critères de qualité des études épidémiologiques publiés à l'annexe A du rapport de 2017 du Comité et le processus d'analyse documentaire établi par le secrétariat. Il présentera un rapport d'étape, y compris une première sélection de la documentation évaluée en ce qui concerne les études épidémiologiques relatives aux rayonnements et au cancer, un calendrier actualisé et une table des matières avancée pour que le Comité les examine à sa soixante-septième session.

## 5. Stratégie d'information et de sensibilisation du public (2020-2024)

31. À sa soixante-sixième session, le Comité a pris note d'un rapport d'étape établi par le secrétariat sur la mise en œuvre d'activités de sensibilisation pendant la période 2014-2019 et a approuvé la proposition de nouvelle stratégie pour la période 2020-2024 également faite par le secrétariat. Cette stratégie complète les activités de sensibilisation prévues par le secrétariat aux fins de la mise à jour de l'annexe A du rapport de 2013 du Comité sur les niveaux et les effets de l'exposition aux rayonnements imputable à l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

32. Le Comité s'est félicité de la publication en ligne, par le PNUE, de la brochure d'information actualisée intitulée *Radiation: Effects and Sources* dans toutes les langues officielles de l'ONU et dans cinq autres langues. Il a invité le secrétariat à continuer de traduire et de promouvoir cette publication.

33. Le Comité a noté que l'Assemblée générale avait invité le secrétariat à continuer de diffuser ses conclusions et rapports au public. Il a proposé que les travaux futurs soient axés sur l'élaboration de documents d'information fondés sur les rapports qu'il publie et traitent de sujets spécifiques tels que l'exposition imputable au radon ou le suivi des conséquences radiologiques de l'accident de Tchernobyl. Il a invité le secrétariat à améliorer encore son site Web. Il a noté que la diffusion de ses conclusions et l'amélioration de son site Web dépendraient des ressources financières et humaines mises à la disposition du secrétariat.

## C. Point sur les orientations stratégiques à long terme du Comité

34. Le Comité a rappelé qu'à sa soixante-troisième session, il avait examiné ses orientations stratégiques à long terme allant au-delà de la période couverte par son plan stratégique actuel (2014-2019) et avait envisagé d'axer ses travaux futurs sur certains domaines scientifiques précis. Il a également rappelé qu'il serait peut-être nécessaire de mettre au point un ensemble de stratégies qui puissent l'aider à servir la communauté scientifique ainsi qu'un public plus large. Il était prévu que l'on prenne, dans le cadre de ces stratégies, les mesures suivantes :

<sup>8</sup> *Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2006 Report to the General Assembly*, vol. I, annexe A (« Epidemiological studies of radiation and cancer ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.08.IX.6).

a) Créer des groupes de travail axés sur les sources et l'exposition, ou leurs effets et mécanismes ;

b) Accroître les efforts faits par le Comité pour présenter de manière attrayante pour le lecteur ses évaluations et les résumés qui en sont faits, sans en compromettre la rigueur et l'intégrité scientifiques ;

c) Tout en restant la principale entité à produire à l'intention de l'Assemblée générale des évaluations scientifiques faisant autorité, travailler en liaison étroite avec d'autres organismes internationaux compétents afin d'éviter, dans la mesure du possible, les redondances.

35. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné et actualisé le mandat de son Bureau et ses orientations stratégiques à long terme pour tenir compte a) de la création du groupe de travail spécial sur les sources et l'exposition et b) de la prolongation des activités du groupe de travail spécial sur les effets et mécanismes jusqu'à sa soixante-septième session, en 2020.

**a) Créer des groupes de travail axés sur les sources et l'exposition, et leurs effets et mécanismes**

36. À sa soixante-cinquième session, le Comité a approuvé à titre expérimental la création d'un groupe de travail spécial sur les mécanismes et les effets d'une exposition aux rayonnements ionisants chargé d'aider le Bureau, par des recommandations fondées sur ses connaissances scientifiques dans les domaines prioritaires du Comité, à élaborer un programme de travail correspondant pour 2020-2024. Le groupe de travail a élaboré une proposition, que le Comité a examinée à sa soixante-sixième session. Le Comité a également décidé de proroger d'un an le mandat du groupe afin d'aider le Bureau à suivre l'évolution de la science et des informations utiles à l'exécution de son programme de travail.

37. À sa soixante-sixième session, le Comité a également approuvé, suite à l'expérience du groupe de travail spécial sur les effets et mécanismes, la création d'un groupe de travail spécial sur les sources et l'exposition, qui serait composé de scientifiques sélectionnés pour leur compétence, leur engagement et leur objectivité.

38. Le Comité a souligné qu'à l'exception de l'appui administratif du secrétariat, la création des groupes de travail spéciaux et la définition de leurs méthodes de travail ne seraient pas facturées à l'ONU.

**b) Inviter, de manière ponctuelle, des scientifiques d'autres États Membres de l'ONU à participer à des évaluations concernant les domaines susmentionnés**

39. Le Comité a noté que le secrétariat et le Bureau avaient pris des mesures pour que des scientifiques d'autres États Membres de l'ONU aident le secrétariat à mener des évaluations. Il a pris note de l'appui apporté par la Norvège à l'élaboration du rapport intitulé « Cancer du poumon dû à l'exposition au radon », qu'il a approuvé à sa soixante-sixième session.

**c) Accroître les efforts faits par le Comité pour présenter de manière attrayante pour le lecteur ses évaluations et les résumés qui en sont faits, sans en compromettre la rigueur et l'intégrité scientifiques**

40. Le Comité s'est référé aux activités de sensibilisation mentionnées à la section B.5 ci-dessus.

**d) Tout en restant la principale entité à produire à l'intention de l'Assemblée générale des évaluations scientifiques faisant autorité, travailler en liaison étroite avec d'autres organismes internationaux compétents afin d'éviter les redondances**

41. L'importance des conclusions du Comité dans l'apport de preuves scientifiques sur la base desquelles la communauté internationale prend des décisions et élabore

des normes de sécurité a également été démontrée pendant la période écoulée depuis la soixante-cinquième session. Son rapport de 2012, par exemple, a été examiné par la Commission des normes de sûreté de l'AIEA pour déterminer son impact possible sur les normes de radioprotection. En outre, l'établissement du prochain rapport du Secrétaire général a fait ressortir l'importance de l'évaluation scientifique du Comité pour l'Équipe spéciale interinstitutions pour Tchernobyl<sup>9</sup>.

42. Le Comité s'est félicité de la poursuite de la coopération que le secrétariat entretenait avec l'ONU et d'autres organisations internationales<sup>10</sup> pour promouvoir les travaux du Comité et étudier les synergies et les activités communes propres à faciliter ces travaux ainsi que la collecte et l'analyse de données scientifiques.

## D. Programme de travail futur

43. À sa soixante-cinquième session, le Comité a créé le groupe de travail spécial sur les effets et les mécanismes. Depuis la soixante-cinquième session, ce groupe a rassemblé et analysé l'expérience acquise et les enseignements tirés par le Comité ces dernières années et élaboré, pour la période 2020-2024, un projet de programme de travail qui a été présenté à ce dernier à sa soixante-sixième session. Le groupe a également aidé le Bureau à poursuivre l'élaboration des propositions de projet concernant a) le second cancer primitif après radiothérapie et b) les études épidémiologiques des rayonnements et du cancer.

44. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné un projet de programme de travail pour la période 2020-2024 et est convenu qu'il faudrait commencer par étudier les maladies de l'appareil circulatoire. Il a débattu de plusieurs autres sujets hautement prioritaires et s'est entendu sur les priorités à examiner à l'avenir, sous réserve de l'achèvement des projets en cours et d'autres analyses documentaires. En ce qui concernait le syndrome aigu d'irradiation directement imputable à une forte exposition aux rayonnements et ses conséquences possibles à long terme, le Comité a demandé que l'on revoie et élargisse ce sujet. Les mises à jour que le groupe de travail produira sur ces questions seront examinées à la soixante-septième session.

45. Le Comité a également pris acte des propositions faites au sujet de l'élaboration, par lui-même, d'un glossaire à l'avenir. Il a souligné que l'exécution du programme dépendait des ressources du secrétariat et a demandé à la Secrétaire d'examiner comment ce dernier exécuterait le futur programme de travail.

## E. Questions administratives

46. Le Comité a pris note de la résolution 73/261 de l'Assemblée générale sur les effets des rayonnements ionisants, dans laquelle l'Assemblée :

a) Notait avec préoccupation les faits qui ont conduit le Comité, à sa soixante-cinquième session, à demander au Bureau des services de contrôle interne de mener : i) une enquête ou une inspection sur le processus de recrutement du secrétaire scientifique pour s'assurer que le candidat retenu est sélectionné sur la base de ses qualifications scientifiques et de sa crédibilité et que le processus est conforme au paragraphe 3 de l'Article 101 de la Charte des Nations Unies ; et ii) un audit ou une évaluation interne pour déterminer si le PNUE est l'organe le plus approprié pour œuvrer au service du Comité à l'avenir ;

b) Demandait au PNUE de continuer, dans la limite des ressources existantes, à fournir un appui au Comité et à assurer la diffusion de ses conclusions auprès des États Membres, des milieux scientifiques et du public, et de veiller à ce que les

<sup>9</sup> Voir <http://chernobyl.undp.org/english/partners.shtml>.

<sup>10</sup> Par exemple, le PNUE, l'AIEA, l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, le Comité interorganisations de sûreté radiologique, l'Association internationale de radioprotection, la Commission internationale de protection radiologique et la Commission internationale des unités et mesures radiologiques.

mesures administratives en place soient adaptées, notamment en définissant clairement les rôles pour que le secrétariat puisse fournir au Comité des services adéquats et efficaces de manière prévisible et durable et faire le meilleur usage des précieuses compétences que ses membres mettent à la disposition de ce dernier afin qu'il soit en mesure de s'acquitter des responsabilités et du mandat qu'elle lui a confiés ;

c) Regrettait que le secrétariat du PNUE n'ait pas nommé un nouveau secrétaire du Comité en temps voulu, compromettant ainsi la continuité au sein du secrétariat, et insistait sur la nécessité de prendre toutes les mesures appropriées pour assurer cette continuité et d'accélérer et de gérer de manière transparente tout processus de recrutement en cours ;

d) Priait le Secrétaire général de renforcer le soutien apporté au Comité dans les limites des ressources existantes, en particulier pour ce qui est de déléguer les fonctions du secrétaire du Comité, d'éviter toute interruption dans la continuité du personnel et de faire face à l'augmentation des dépenses de fonctionnement dans l'éventualité d'un élargissement de la composition du Comité, et de lui en faire rapport à sa soixante-quatorzième session.

47. Lors de l'examen des demandes de l'Assemblée générale, le Comité a rappelé l'impact négatif que le retard pris dans le recrutement de la Secrétaire avait eu sur ses travaux, ajoutant qu'il avait demandé au Bureau des services de contrôle interne du Secrétariat de l'ONU, à New York, d'étudier la procédure de recrutement et la question de savoir si le PNUE était l'organe le plus approprié pour le servir à l'avenir. Il a noté que l'enquête sur le recrutement appartenait au passé et qu'avec la nomination de la nouvelle Secrétaire, il avait la possibilité de prendre un nouveau départ. Il s'est félicité du reclassement du poste de responsable scientifique au rang de secrétaire adjoint.

48. Le Comité a noté qu'il importait de tirer les enseignements des années précédentes et de tout mettre en œuvre pour ne pas répéter ces situations à l'avenir. Il faudrait, en particulier, qu'il soit davantage associé à la nomination d'un nouveau secrétaire et participe pleinement à l'examen des évaluations écrites afin de s'assurer que le candidat possède la compétence scientifique requise pour le poste. Le Comité a également noté qu'il faudrait clore le processus en temps voulu. Dans ce contexte, il a noté qu'il était sans secrétaire depuis plus d'un an, ce qui avait causé de graves problèmes, et qu'il faudrait que le PNUE l'appuie davantage en ce qui concerne les accords de gestion, les procédures administratives et les canaux de communication. Si ces derniers avaient été en place, les problèmes passés auraient été moins graves.

49. Le Comité a pris note de la déclaration du représentant du PNUE, qui a rappelé la teneur de la résolution [73/261](#) telle qu'elle figure aux alinéas b) à d) du paragraphe 46 ci-dessus, notant que le Programme avait collaboré avec le Président du Comité pendant les trois cycles de recrutement et que les règles et procédures des Nations Unies avaient été suivies, dans un souci d'équilibre femmes-hommes. Il s'est félicité de l'assurance donnée par le PNUE que le nouveau poste de secrétaire adjoint serait bientôt annoncé et que le Programme était prêt à aider le Comité et le secrétariat dans un certain nombre d'activités telles que la collecte de données en reprenant la base DIRATA de l'AIEA dans les mois à venir et la sensibilisation.

50. Le Comité a décidé de tenir sa soixante-septième session à Vienne du 13 au 17 juillet 2020.

## Chapitre III

### Rapports scientifiques

51. Deux annexes scientifiques – sur l'évaluation de certains effets sur la santé et l'inférence du risque dû à l'exposition aux rayonnements ainsi que sur le cancer du poumon dû à l'exposition au radon – justifient les résultats exprimés ci-dessous. Le Comité a débattu de l'utilisation du concept de « dose efficace » aux fins de ses évaluations scientifiques.

52. Le Comité a noté qu'en 1982, il avait fait savoir à l'Assemblée générale que ses rapports différaient des précédents sur un point important : au lieu d'estimer les doses absorbées par un nombre limité de tissus importants seulement, il regrouperait les doses reçues par tous les organes et tissus dans une expression de dose appelée « équivalent de dose efficace », qui, de son avis, représentait mieux le risque global encouru par les populations exposées<sup>11</sup>. L'équivalent de dose efficace (maintenant appelé « dose efficace ») est une quantité qui a été introduite par la Commission internationale de protection radiologique à des fins de radioprotection et est utilisée dans les normes de radioprotection du monde entier. Le Comité entend reconsidérer l'opportunité de continuer à employer cette quantité dans ses propres travaux alors qu'il utilise également le concept de « dose absorbée ».

#### A. Évaluation de certains effets sur la santé et inférence du risque lié à l'exposition aux rayonnements

53. Suite à son rapport de 2012 (annexe B)<sup>12</sup>, le Comité a examiné plus en détail les diverses sources d'incertitude liées à l'estimation des risques pour des scénarios spécifiques d'exposition aux rayonnements ionisants. Ces scénarios ont été choisis de manière à correspondre aux situations d'exposition actuelles de différents groupes et âges exposés et, dans la mesure du possible, aux conditions des grandes études épidémiologiques récentes. L'estimation du risque s'est fondée sur les taux de maladies observés par le passé.

54. À sa soixante-troisième session, le Comité a jugé essentiel que l'on dispose, sur la base d'études publiées, d'une estimation experte de la connaissance des risques pour cinq combinaisons d'effets sur la santé et de conditions d'exposition aux rayonnements ionisants : a) incidence de la leucémie suite à des examens médicaux par tomographie assistée par ordinateur pendant l'enfance ; b) mortalité par leucémie suite à une exposition professionnelle ; c) mortalité par tous cancers solides suite à une exposition professionnelle ; d) incidence du cancer de la thyroïde suite à l'ingestion d'<sup>131</sup>I pendant l'enfance ; et e) mortalité par maladie cardiovasculaire suite à une exposition externe aux rayonnements ionisants. L'objectif était d'évaluer, d'un point de vue quantitatif, les risques d'effets sur la santé d'expositions spécifiques à des doses faibles à modérées pour le cancer et à des doses plus élevées pour les maladies circulatoires.

55. À sa soixante-sixième session, le Comité a examiné et approuvé l'annexe scientifique traitant de l'évaluation de certains effets sur la santé et de l'inférence du risque lié à l'exposition aux rayonnements. Il a conclu ce qui suit :

a) Dans l'annexe B de son rapport de 2012, le Comité a examiné plus en détail les diverses sources d'incertitude liées à l'estimation des risques pour des scénarios spécifiques d'exposition aux rayonnements ionisants. Ces scénarios ont été

<sup>11</sup> Voir *Documents officiels de l'Assemblée générale, trente-septième session, Supplément n° 45* (A/37/45).

<sup>12</sup> *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2012 Report to the General Assembly*, annexe B (« Uncertainties in risk estimates for radiation-induced cancer ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.16.IX.1).

choisis de manière à correspondre aux situations d'exposition actuelles de différents groupes et âges exposés et, autant que possible, aux conditions des grandes études épidémiologiques récentes. L'estimation du risque s'est fondée sur les taux de maladies observés par le passé. Dans le contexte des effets des rayonnements sur la santé, le risque renvoie à la probabilité qu'un événement d'intérêt (l'apparition d'un cancer, par exemple) se produise (c'est-à-dire qu'il est prospectif) pendant une période donnée (le reste de la vie après une exposition, par exemple). Pour la leucémie, par exemple, on a choisi différents âges pour l'exposition et le suivi. Pour les enfants, le scénario commence par une exposition à l'âge de 1 an et l'on choisit un suivi à 30 ans, car c'est la période pour laquelle on dispose de suffisamment d'informations pour calculer des intervalles crédibles. Pour les adultes, en raison de restrictions similaires des données disponibles, le suivi de l'exposition commence à l'âge de 30 ans et se termine à celui de 60 ans ;

b) Pour le calcul des combinaisons de risque de cancer, le Comité a suivi deux approches, l'une fondée sur l'étude épidémiologique récente simulée par le scénario, l'autre sur les effets observés dans l'étude sur la durée de vie des survivants des bombardements atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki (« l'étude sur la durée de vie »). Toutes les sources d'incertitude connues ont été débattues. Les intervalles de confiance (IC) ont été calculés sans tenir compte des sources d'incertitude pour lesquelles on ne disposait pas d'informations suffisantes pour une quantification rigoureuse. Des conclusions ont été tirées pour deux pathologies différentes. Pour celles pour lesquelles il existe une abondance d'informations, les résultats des deux approches concordent bien, confirmant que les effets observés dans l'étude sur la durée de vie peuvent être transférés à d'autres situations. Pour ces pathologies particulières, cependant, les études épidémiologiques récentes sont plus précises et plus fiables. Pour d'autres pathologies, le contenu informatif des études récentes était limité. Il n'a pas été possible de quantifier les liens de dépendance entre les effets des rayonnements ionisants et l'âge au moment de l'exposition, la dose reçue et la période de suivi. L'étude sur la durée de vie demeure l'une des principales sources d'information. Il faut toutefois garder à l'esprit que la base scientifique utilisable pour estimer les incertitudes liées au transfert de l'effet observé dans l'étude à d'autres populations est limitée ;

c) Le Comité a évalué le poids de toutes les sources connues d'incertitude dans l'estimation des risques pour la santé pour des pathologies pour lesquelles il existe une abondance d'informations dans des études récentes. Certains paramètres, comme l'évolution future des taux de maladies, ne sont pas connus. Pour que des prévisions puissent être faites, cependant, des hypothèses ont été formulées concernant ces paramètres. Une méthode de Monte-Carlo a été utilisée pour établir un intervalle crédible de « l'inférence du risque privilégié », en estimant l'impact des incertitudes connues<sup>13</sup> ;

d) Pour l'évaluation du risque radiologique de leucémie et de syndromes myélodysplasiques chez les enfants et les jeunes adultes, les taux d'incidence de référence ont été supposés être les mêmes qu'au Royaume-Uni pendant la période 2011-2013. Il a été estimé que les examens médicaux par tomodensitométrie à l'âge de 1 an, avec une dose totale absorbée au niveau de la moelle osseuse rouge de 20 mGy, font augmenter d'environ 5 cas, avec un intervalle crédible à 95 % de 0 à 20 cas, le nombre de référence, qui est de 9 pour 10 000 personnes de moins de 30 ans. Les observations de l'étude sur la durée de vie indiquent que le risque de cas radio-induits est a) faible au-delà de l'âge de 30 ans atteint ; et b) environ 5 fois inférieur, pour une exposition à l'âge de 10 ans, à celui encouru pour une exposition à l'âge de 1 an ;

e) Dans l'évaluation de la mortalité par leucémie radio-induite chez les travailleurs exposés professionnellement, les fonctions de survie (probabilité qu'une

<sup>13</sup> L'inférence du risque privilégié est celle qui correspond le mieux aux caractéristiques du scénario considéré, selon un jugement expert sur l'ampleur de toutes les incertitudes qui y sont associées.

personne soit en vie après une période  $t$  donnée) ont été supposées être les mêmes qu'aux États-Unis en 2000, et les taux de mortalité de base par leucémie étaient les mêmes que ceux du programme *Surveillance, Epidemiology and End Results* du National Cancer Institute pour la période 2000-2005. On a estimé que l'exposition professionnelle à des rayonnements externes entre les âges de 30 et 45 ans, avec une dose totale absorbée dans la moelle osseuse rouge de 200 mGy, fait augmenter d'environ 5 cas, avec un intervalle crédible à 95 % de 1 à 10 décès, le nombre de référence, qui est d'environ 10 décès dus à la leucémie, à l'exclusion de la leucémie lymphoïde chronique<sup>14</sup>, pour 10 000 travailleurs âgés de moins de 60 ans. Cela dit, la mortalité de base par leucémie augmente fortement après l'âge de 60 ans, et celle qui est radio-induite devrait augmenter, bien que le risque relatif diminue avec l'âge ;

f) Pour l'évaluation du cancer solide, les données de mortalité ont été tirées des mêmes sources que pour la leucémie. Il a été estimé que l'exposition professionnelle à des rayonnements externes à l'âge de 30 à 45 ans, avec une dose totale absorbée au niveau du côlon de 100 mGy, fait augmenter d'environ 10 cas, avec un intervalle crédible à 95 % de 2 à 20 cas, le nombre de référence, qui est d'environ 230 décès par cancer solide pour 10 000 travailleurs de moins de 60 ans. La multiplication par 10, environ, de l'intervalle crédible confirme une estimation antérieure du Comité qui figure à l'annexe B de son rapport de 2012. Au moment de la présente étude, toutefois, la confiance dans cette fourchette avait considérablement augmenté. Comme dans le cas de la leucémie, la mortalité de base par cancer solide augmente fortement après l'âge de 60 ans, et celle qui est radio-induite devrait également augmenter, bien que le risque relatif diminue avec l'âge ;

g) Le cancer de la thyroïde après l'ingestion d'<sup>131</sup>I peut être influencé par des facteurs comme la quantité d'iode stable présente dans l'eau de boisson. Afin d'évaluer le risque, néanmoins, le Comité a supposé que ces facteurs étaient les mêmes que dans l'étude ukraino-américaine qui a servi à définir le scénario. Il a été estimé qu'une ingestion d'<sup>131</sup>I à l'âge de 10 ans à une dose totale absorbée au niveau de la thyroïde de 500 mGy fait augmenter d'environ 8 cas, avec un intervalle crédible à 95 % de 2 à 20 cas, le nombre de référence, qui est d'environ 3 cas pour 10 000 personnes. Pour une ingestion à l'âge de 1 an, il est estimé que le nombre de cancers radio-induits est environ 2 fois supérieur. La surveillance de la thyroïde joue un rôle important dans le nombre de cancers détectés, et il faut être prudent lorsqu'on transfère des observations d'une étude à d'autres populations ;

h) Après des expositions ayant entraîné une dose absorbée inférieure à 1 Gy, les risques de maladies cardiovasculaires sont beaucoup moins connus que ceux de cancer. Ainsi, le Comité a utilisé les observations de l'étude sur la durée de vie pour estimer le risque dans le scénario d'une population japonaise exposée à l'âge de 30 ans à un rayonnement externe à une dose absorbée au niveau du côlon de 1,5 Gy. Au nombre de référence d'environ 930 décès de maladies cardiaques pour 10 000 personnes âgées de moins de 90 ans, le Comité a estimé qu'il s'ajoutait environ 160 cas radio-induits, avec un intervalle de confiance de 30 à 300 cas. Il ne disposait pas d'informations suffisantes pour juger des intervalles crédibles qui devraient tenir compte de toutes les sources connues d'incertitude. L'incertitude du risque de mortalité vasculaire cérébrale était encore plus grande. Ces résultats sont conformes aux conclusions qui figurent à l'annexe B du rapport de 2006 du Comité<sup>15</sup> ;

i) Bien que l'on en sache beaucoup sur les risques radiologiques, il subsiste une grande incertitude quant à leur quantification. Pour cela, il importe d'améliorer et de poursuivre l'étude épidémiologique des effets sur la santé des expositions aux

<sup>14</sup> La leucémie lymphoïde chronique est généralement considérée comme une forme de cancer non radio-induite.

<sup>15</sup> *Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2006 Report to the General Assembly*, vol. I, annexe B (« Epidemiological evaluation of cardiovascular disease and other non-cancer diseases following radiation exposure ») (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.08.IX.6).

rayonnements ionisants et de mettre au point des moyens de quantifier et de combiner les diverses sources d'incertitude.

## B. Cancer du poumon dû à l'exposition au radon

56. À sa soixante-sixième session, le Comité a approuvé un document résumant les conclusions de son évaluation scientifique du cancer du poumon dû à l'exposition au radon et sa décision concernant le facteur de conversion de dose à utiliser pour cette exposition. Il a été conclu ce qui suit :

a) Le Comité a examiné la question des sources et des effets de l'exposition au radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) et à ses produits de filiation ainsi qu'au thoron<sup>16</sup> ( $^{220}\text{Rn}$ ) sur les travailleurs et le public, confirmant ses conclusions antérieures selon lesquelles l'inhalation du radon et de ses produits de filiation est cancérigène principalement pour les poumons, les doses reçues par les autres organes et tissus étant inférieures d'au moins un ordre de grandeur ;

b) Le Comité a reconnu, dans ses évaluations précédentes, qu'il fallait disposer de facteurs de conversion qui permettent de calculer la dose imputable à une exposition donnée au radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) aux fins suivantes :

i) Radioprotection, qui relève du mandat d'autres organismes internationaux ;

ii) Comparaison avec d'autres sources d'exposition, directement liée au mandat du Comité ;

c) Pour calculer les facteurs de conversion de la dose de radon à utiliser pour exprimer les effets de l'exposition à ce gaz, deux approches sont utilisées : une « approche dosimétrique », qui consiste à estimer la dose d'une exposition donnée en fonction des conditions atmosphériques, des caractéristiques respiratoires et de la modélisation pulmonaire applicables au radon et à ses produits de filiation ; et une « approche épidémiologique », qui consiste à utiliser le ratio du risque de cancer pulmonaire par unité d'exposition au radon étudié principalement chez les mineurs et le risque nominal lié à la dose efficace de tous les cancers tiré principalement de survivants des bombardements atomiques ;

d) Le Comité a examiné les récentes évaluations dosimétriques publiées en ce qui concernait l'exposition dans les foyers, les lieux de travail intérieurs et les mines, et constaté que pour les expositions dans les foyers, les doses efficaces évaluées par unité d'exposition à une concentration équivalente à l'équilibre (CEE) de  $^{222}\text{Rn}$  varient de 7 à 34 nSv par (h Bq m<sup>-3</sup>), avec une moyenne arithmétique de 18 nSv par (h Bq m<sup>-3</sup>) et une moyenne géométrique de 16 nSv par (h Bq m<sup>-3</sup>). Ces valeurs sont conformes à celles qu'il avait estimées précédemment pour les conditions intérieures moyennes sur la base d'évaluations dosimétriques ;

e) Le Comité a également examiné des articles traitant d'études épidémiologiques (expositions domestiques et professionnelles) réalisées sur le risque de cancer du poumon lié à l'exposition au radon publiés depuis 2006. Pour les expositions domestiques, les estimations concernant l'excès de risque relatif de cancer du poumon variaient de -0,13 à 0,73 par 100 Bq m<sup>-3</sup>, l'excès de risque relatif moyen étant de 0,13 par 100 Bq m<sup>-3</sup> ;

f) Les études sur l'exposition professionnelle des mineurs publiées depuis 2006 se fondaient principalement sur un suivi prolongé d'études de cohortes antérieures. Une importante variabilité des estimations concernant l'excès de risque relatif de cancer du poumon a été observée dans les études actualisées, avec des

<sup>16</sup> Comme les études de dosimétrie du thoron ( $^{220}\text{Rn}$ ) sont limitées et en l'absence d'études épidémiologiques consacrées à ce gaz, l'évaluation a porté sur le facteur de conversion de dose pour l'exposition au radon ( $^{222}\text{Rn}$ ).

valeurs allant de 0,19 à 3,4 par 100 unités alpha-mois (WLM)<sup>17</sup>, sans ajustement destiné à tenir compte des facteurs modificatifs. Après pondération statistique<sup>18</sup>, l'excès de risque relatif combiné estimé pour l'ensemble des cohortes était de 0,60 (IC à 95 % : 0,34, 0,87) par 100 WLM, en étroite accord avec l'estimation combinée précédente du Comité, qui était de 0,59 (IC à 95 % : 0,35, 1,0) par 100 WLM à l'annexe E de son rapport de 2006. On a obtenu une estimation de l'excès de risque relatif combiné plus élevée de 1,53 (IC à 95 % : 1,11, 1,94) par 100 WLM en limitant l'analyse à des périodes de travail plus récentes et à des expositions inférieures. La préférence a été accordée à cette dernière en raison de l'amélioration des évaluations réalisées plus récemment et du fait que cette exposition reflète mieux les conditions actuelles d'exploitation minière. Cette estimation, cependant, est moins précise du fait de la taille réduite des échantillons ;

g) Les estimations des risques domestiques et professionnels peuvent être comparées de façon simple en convertissant une concentration domestique de radon en une exposition cumulative. L'estimation actuelle, par le Comité, concernant l'excès de risque relatif de cancer du poumon pour les foyers, soit 0,16 par 100 Bq m<sup>-3</sup>, ajustée pour tenir compte de l'incertitude liée à l'exposition, peut donc s'exprimer comme suit : 1,21 (IC à 95 % : 0,38, 2,35) par 100 WLM, estimation qui se situe entre le risque combiné estimé précédemment, soit 0,60 pour l'ensemble de la population minière et 1,53 pour les sous-cohortes combinées des périodes de travail plus récentes. Le risque de cancer du poumon lié à l'exposition au radon ne devrait pas être le même pour les occupants de foyers et les mineurs en raison des différentes conditions dans lesquelles ils sont exposés ;

h) Une limite notable des estimations combinées réside dans le fait qu'elles ne tiennent pas compte des facteurs modificatifs du taux d'exposition et de l'âge atteint utilisés dans les études, qui réduisent la comparabilité des résultats. Dans les études qui mentionnaient effectivement des facteurs modificatifs, on a observé que l'excès de risque relatif de cancer du poumon diminuait avec l'âge atteint, le temps écoulé depuis l'exposition et le taux d'exposition, mais seulement pour les expositions cumulatives supérieures à 50 à 100 WLM. Le genre n'a pas pu être étudié dans les études de l'exposition professionnelle en tant que facteur modificatif. Il a été conclu que les modèles qui incluaient des facteurs modificatifs étaient préférables pour une meilleure comparabilité des études et un meilleur transfert du risque à des combinaisons spécifiques de ces facteurs ;

i) Le risque à vie a été estimé en appliquant le modèle BEIR VI<sup>19</sup> de concentration de l'exposition en fonction de l'âge à certaines études portant sur les mineurs des cohortes tchèques<sup>20</sup>, Wismut<sup>21</sup> et Eldorado<sup>22</sup>, quand l'information était disponible, ainsi qu'aux 11 études combinées utilisées dans le rapport BEIR VI. Les estimations de l'excès de risque absolu à vie étaient de 2,4 pour 10 000 personnes par

<sup>17</sup> Une unité alpha-mois (WLM) fait référence à l'exposition qui résulte de l'inhalation, pendant 170 heures, d'air contenant une unité alpha, concentration de produits de filiation à vie courte du radon en équilibre avec 3 700 Bq/m<sup>3</sup> (100 pCi/L).

<sup>18</sup> Méta-analyse à effets aléatoires pondérés par l'inverse de la variance.

<sup>19</sup> National Research Council, Committee on Health Risks of Exposure to Radon, *Health Effects of Exposure to Radon*, BEIR Series, n° VI (Washington, National Academies Press, 1999).

<sup>20</sup> Fondée sur une base de données établie en 1969 auprès d'environ 100 000 mineurs d'uranium tchécoslovaques, la cohorte tchèque comprend environ 10 000 mineurs (4 364 employés pour la première fois sous terre depuis 1948 pendant au moins quatre ans, et 5 625 depuis 1969 pendant au moins un an). Le dernier rapport incluait 1 141 cancers du poumon observés dans la cohorte à la date de 2010.

<sup>21</sup> La cohorte allemande Wismut comprend environ 59 000 mineurs employés pendant au moins six mois entre 1946 et 1989 par la société minière d'uranium Wismut, dans l'ancienne République démocratique allemande. Les données les plus récentes incluaient 3 942 cancers du poumon observés dans la cohorte à la date de 2013.

<sup>22</sup> La cohorte canadienne Eldorado comprend environ 17 600 travailleurs employés à la mine Beaverlodge entre 1948 et la fermeture définitive de la mine en 1982, à la mine d'uranium de Port Radium entre 1942 et 1960, et au raffinage et au traitement du radium et de l'uranium à Port Hope entre 1932 et 1980. Les informations disponibles incluaient 618 cancers du poumon observés dans la cohorte à la date de 1999.

WLM pour la nouvelle étude Wismut, de 3,9 pour l'étude tchèque actualisée et de 7,5 pour l'étude Eldorado actualisée. Pour les études BEIR VI, l'excès de risque absolu à vie était estimé à 5,5 pour 10 000 personnes par WLM. Toutes ces valeurs sont compatibles avec l'évaluation du risque de cancer du poumon lié à l'exposition au radon effectuée précédemment par le Comité ;

j) L'analyse des études consacrées aux mineurs montre en grande partie un effet conjoint sous-multiplicatif du radon et du tabagisme sur le risque de cancer du poumon. Une hypothèse d'effet synergique du tabagisme et du radon signifierait que le risque absolu à vie associé au radon dépendrait de la prévalence du tabagisme dans la population : lorsque la prévalence diminue, le risque diminue ;

k) Bien que des recherches approfondies aient été menées sur les évaluations dosimétriques et épidémiologiques, les incertitudes restent importantes. Les principales incertitudes, dans l'approche dosimétrique, tiennent essentiellement à l'incertitude et à la variabilité des valeurs des paramètres du modèle et aux incertitudes associées aux hypothèses intégrées au modèle particulier, y compris la simplification excessive des processus sous-jacents. Les études du risque de cancer du poumon lié au radon chez les mineurs et dans les foyers sont sujettes à des limites qui tiennent principalement aux incertitudes inhérentes aux estimations de l'exposition au radon, en particulier au début des périodes d'exploitation minière, ainsi qu'à de possibles confusions dues à d'autres expositions, comme le tabagisme. L'évaluation des différences de risque entre les sous-groupes de population est notamment limitée par un manque de précision dû au faible nombre de cas de cancer du poumon chez les non-fumeurs, les femmes et les jeunes. Comme indiqué dans l'annexe B du rapport de 2012 du Comité, qui traite des incertitudes présentes dans les estimations du risque de cancer radio-induit, les incertitudes peuvent conduire à sous-estimer de 50 % à 100 % l'excès de risque relatif dans les études du radon domestique. Comme le thoron et ses produits de filiation peuvent représenter une importante composante de l'exposition totale dans certaines situations particulières (milieux de travail ou habitations), ils peuvent constituer une source d'erreur supplémentaire dans les études sur le radon qui ne distinguent pas les contributions respectives des deux gaz à l'exposition totale. La contamination par le thoron dans les mesures du radon pourrait avoir une incidence sur l'évaluation du risque de cancer du poumon après exposition à ce dernier ;

l) Étant donné que les incertitudes des études dosimétriques et épidémiologiques donnent lieu à un large éventail d'estimations des risques et que les valeurs des études actuelles sont conformes à celles utilisées dans les rapports précédents du Comité, ce dernier recommande de continuer à utiliser le facteur de conversion de dose de 9 nSv par (h Bq m<sup>-3</sup>) CEE de <sup>222</sup>Rn, ce qui correspond à 1,6 mSv (mJ h m<sup>-3</sup>)<sup>-1</sup>, pour évaluer l'exposition d'une population au radon ;

m) Les valeurs examinées par le Comité sont compatibles avec les données disponibles dans son évaluation précédente du risque de cancer du poumon lié à l'exposition au radon. Il est donc conclu qu'il n'y a aucune raison de modifier le facteur de conversion de dose établi. Le Comité poursuivra son examen général de l'exposition de la population au radon, mettant l'accent sur le risque de cancer du poumon qui en découle.

## Appendice I

### **Membres des délégations nationales qui ont assisté aux soixante-troisième à soixante-sixième sessions du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants dans le cadre de l'établissement de ses rapports scientifiques de 2019**

Allemagne	A. Friedl (Représentante), P. Jacob (Représentant), W. Weiss (Représentant), S. Baechler, A. Böttger, K. Gehrcke, T. Jung, J. Kopp, M. Kreuzer, R. Michel, W.-U. Müller, C. Murith, W. Rühm, D. Wollschlaeger, H. Zeeb
Argentine	A. J. González (Représentant), A. Canoba, P. Carretto, M. Ermacora, M. di Giorgio
Australie	G. Hirth (Représentante), C.-M. Larsson (Représentant), M. Grzechnik, C. Lawrence, P. Thomas, A. Wallace
Bélarus	A. Razhko (Représentant), A. Stazharau (Représentant), A. Nikalayenka, L. Sheuchuk, V. Ternov
Belgique	H. Vanmarcke (Représentant), S. Baatout, H. Bosmans, H. Engels, F. Jamar, L. Mullenders, H. Slaper, P. Smeesters, P. Willems
Brésil	L. Vasconcellos de Sá (Représentante), J. G. Hunt (Représentant), D. de Souza Santos
Canada	J. Chen (Représentante), P. Thompson (Représentante), J. Burt, P. Demers, R. Lane, K. Sauvé, E. Waller, R. Wilkins
Chine	S. Liu (Représentant), Z. Pan (Représentant), L. Chen, L. Dong, T. Fang, D. Huang, Z. Lei, Y. Li, X. Lin, J. Liu, L. Liu, S. Liu, J. Mao, S. Pan, Q. Sun, X. Wu, X. Xia, M. Xu, S. Xu, D. Yang, F. Yang, H. Yang, G. Zhou, P. Zhou
�gypte	M.A.M. Gomaa (Représentant), W. M. Badawy (Représentant), T. M. Morsi
Espagne	A. M. Hernández �lvarez (Représentante), M. J. Mu�oz González (Représentante), M. T. Mac�as Domínguez, J. C. Mora Ca�adas, E. Va�o Carruana
�tats-Unis d'Amérique	E. V. Holahan Jr. (Représentant), R. J. Preston (Représentant), A. Ansari, L. R. Anspaugh, J. D. Boice Jr., W. Bolch, H. Grogan, N. H. Harley, B. A. Napier, D. Pawel, G. E. Woloschak
Fédération de Russie	A. Akleev (Représentant), T. Azizova, S. Geraskin, D. Ilyasov, V. Ivanov, L. Karpikova, S. Kiselev, A. Koterov, A. Kryshev, S. Mikheenko, S. Romanov, S. Shinkarev, R. Takhauov, V. Usoltsev, V. Uyba
Finlande	S. Salomaa (Représentante), A. Auvinen, E. Salminen
France	L. Lebaron-Jacobs (Représentante), J.-R. Jourdain (Représentant), Y. Billarand, V. Blideanu, J.-M. Bordy, I. Clairand, C. Huet, A. Isambert, D. Laurier, K. Leuraud, F. Ménétrier, A. Rannou, M. Tirmarche
Inde	A. Vinod Kumar (Représentant), R. A. Badwe (Représentant), K. S. Pradeepkumar (Représentant), B. Das, A. Ghosh
Indonésie	N.R. Hidayati (Représentante), Z. Alatas (Représentante), E. Hiswara (Représentant)

Japon	M. Akashi (Représentant), Y. Yonekura (Représentant), K. Akahane, S. Akiba, H. Fujita, R. Kanda, I. Kawaguchi, K. Kodama, M. Kowatari, K. Ozasa, S. Saigusa, K. Sakai, K. Tani, H. Yasuda, S. Yoshinaga
Mexique	J. Aguirre Gómez (Représentant)
Pakistan	R. A. Khan (Représentant), Z. A. Baig (Représentant)
Pérou	A. Lachos Dávila (Représentant), B. García Gutiérrez
Pologne	M. Waligórski (Représentant), L. Dobrzyński, M. Janiak, M. Kruszewski
République de Corée	B. S. Lee (Représentant), M.-S. Jeong, J. K. Kang, D.-K. Keum, J.-I. Kim, K. P. Kim, J. E. Lee, J. K. Lee, S. W. Seo, K. M. Seong
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	S. Bouffler (Représentant), A. Bexon, R. Wakeford, W. Zhang
Slovaquie	L. Auxtová (Représentante), M. Berčíková, A. Ďurecová, V. Jurina, K. Petrová, L. Tomášek
Soudan	R. O. A. Alfaki (Représentant), N. A. Ahmed (Représentante), I. I. Suliman
Suède	I. Lund (Représentant), E. Forssell-Aronsson, P. Hofvander, J. Lillhök, A. Wojcik
Ukraine	D. Bazyka (Représentant)

## Appendice II

### **Personnel scientifique et consultants ayant coopéré avec le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants dans le cadre de l'établissement de ses rapports scientifiques de 2019**

I. Apostoaei	A. Auvinen
J. Chen	K. Furukawa
C. Kaiser	D. Laurier
J. Marsh	W.-U. Müller
B. Smith	L. Tomášek

### **Membres du groupe de travail spécial du Comité sur les effets de l'exposition aux rayonnements et les mécanismes biologiques par lesquels ils se produisent, créé à la soixante-cinquième session**

P. Jacob, Président (Allemagne)	D. Pawel (États-Unis)
A. Akleev (Fédération de Russie)	A. Auvinen, Rapporteur (Finlande)
J.-R. Jourdain (France)	L. Lebaron-Jacobs (France)
K. Ozasa (Japon)	K. M. Seong (République de Corée)
S. Bouffler (Royaume-Uni)	

### **Secrétariat du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants**

B. Batandjieva-Metcalf (soixante-sixième session)
M. J. Crick (soixante-troisième et soixante-quatrième sessions)
F. Shannoun (soixante-troisième à soixante-sixième sessions)