

Fontenay aux Roses, le 11 septembre 2017

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU GT-CIPR
3 mai 2017

Pôle Santé et
Environnement

Direction de la Santé
PSE-SANTE/2017-00013

Le Groupe de travail sur la Commission internationale de protection radiologique (GT-CIPR) s'est réuni le 3 mai 2017 sous la présidence de Jacques Lochard (vice-président de la CIPR). Après un point d'information sur les activités de la CIPR, deux exposés ont été présentés durant la matinée, l'un faisant la synthèse du séminaire SFRP/IRPA de février 2017 sur la mise en œuvre pratique de l'optimisation, l'autre sur le projet SHAMISEN d'amélioration des conditions de vie et du suivi sanitaire des personnes après un accident nucléaire. L'après-midi a été consacré aux plateformes européennes de recherche en radioprotection, avec des focus sur les projets CONFIDENCE et TERRITORIES.

1. Les activités de la CIPR (Jacques Lochard - vice-président de la CIPR)

La Commission principale (CP) ne s'est pas réunie depuis la précédente réunion du GT-CIPR (novembre 2016). La dernière réunion de la CP a eu lieu à Shenzhen (Chine) en octobre 2016 et depuis deux rapports ont été ouverts à la consultation publique : le rapport d'un groupe de travail (Working party) du Comité 3 (C3) sur la protection du personnel médical dans les procédures interventionnelles (date limite pour les commentaires : 23 juin 2017) et le rapport du groupe de travail (Task Group) n° 94 (TG 94) du C4 sur les fondements éthiques du système de radioprotection, présenté lors de la dernière réunion du GT-CIPR (date limite pour les commentaires : 21 juillet 2017). J. Lochard présente ensuite le programme de la prochaine réunion de la CP qui aura lieu la semaine suivante à Lima (Pérou). Il est notamment prévu d'adopter deux rapports pour consultation publique : celui du TG 72 sur les facteurs de pondération pour les animaux et plantes de référence (C5) et celui du TG 79 sur l'utilisation de la dose efficace comme indicateur du risque radiologique (C2), et deux autres rapports pour publication : celui du TG 74 sur les coefficients de dose pour le biote non-humain (C5) et celui du TG 95 sur les coefficients de dose pour l'ingestion des radionucléides par les travailleurs, 4^{ème} partie (C2).

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

Un autre point important à l'ordre du jour de la réunion de la CP à Lima est l'élection des membres de la CIPR pour le nouveau terme 2017-21. Au niveau de la CP, 6 membres sont sortants sur 13 et il y a 18 candidats. Les comités, au nombre de 4 puisque le C5 (environnement) cesse ses activités, comprennent 15 à 20 membres et ont reçu une trentaine de candidatures chacun, un peu moins pour

le C3 (médical) et un peu plus pour le C4 (application des recommandations). Le nombre de candidatures montre que la CIPR est attractive. La réunion suivante de la CP, conjointement avec les comités, aura lieu à Paris (plus précisément à Marne la Vallée) en octobre 2017. En réponse à une question, il est précisé que c'est la CP qui élit les membres de la CIPR sur dossier de candidature (sauf pour les membres de la CP dont les candidats sont proposés et sélectionnés par cooptation). Il faut veiller aux équilibres en termes d'origine professionnelle et géographique, et de parité autant que possible. Des Français seront probablement présents à la CP et dans tous les comités.

En même temps que la réunion de la CIPR à Paris se tiendra le 4^{ème} symposium scientifique qui sera couplé avec la semaine de la radioprotection des plateformes de recherche européennes. Le symposium débutera par un exposé général de la présidente de la CIPR Claire Cousins et des communications invitées. Au programme figurent des sessions conjointes avec les plateformes : sur les faibles doses (avec MELODI), les coefficients de dose (avec EURADOS), les avancées en radiothérapie (avec EUROMED), la réhabilitation post-accidentelle (avec NERIS) et l'intégration de la protection de l'homme et de l'environnement (avec ALLIANCE). Ces sessions conjointes seront ouvertes par un exposé du président du comité correspondant résumant ses activités. Elles donneront aussi l'occasion à la CIPR de présenter ses travaux en quelques exposés. Des personnes dans la salle précisent que 14 autres sessions thématiques seront organisées par les plateformes durant la semaine. Des appels à propositions de présentations orales et de posters ont été lancés (date limite le 30/06).

La discussion porte ensuite sur certains TG. Quelqu'un souligne que le rapport du TG 95 avec les coefficients de dose pour le radon (Partie 3) est très attendu. Il a été soumis à consultation publique récemment, il doit encore subir quelques calages avant d'être publié. Bien que calculés de manière beaucoup plus sophistiquée que dans la CIPR 30, les nouveaux coefficients de dose sont proches des anciens, ce qui montre la robustesse du système de la CIPR. Le futur rapport du TG 79 qui envisage l'utilisation de la dose efficace comme indicateur, même grossier, du risque radiologique, y compris individuel, marque une évolution par rapport aux injonctions précédentes de ne pas l'utiliser dans ce cas. Son utilisation en médecine fait aussi débat, du fait notamment des variations du risque en fonction de l'âge. La dose efficace, calculée pour le corps entier d'un individu lambda, n'est pas toujours un bon indicateur du risque dans ce domaine. Il convient aussi d'être prudent avec son utilisation en cas d'accident. Il est demandé si la CIPR compte s'aligner sur le facteur d'excès de risque de 10^{-5} désormais reconnu pour les risques chroniques sans seuil, en fournissant notamment des passerelles entre Bq et Sv alignées sur ce ratio. En réponse, il est indiqué que les modes d'évaluation des risques sont très différents, la radioprotection intégrant d'autres données que la dose, ce qui complique la comparaison avec d'autres risques, notamment chimique. Celle-ci montre cependant que les différences ne sont pas si importantes en termes d'exposition réelle, même si les critères ne sont pas au même niveau. En revanche, la distribution des doses individuelles varie sensiblement selon les situations d'exposition. Cette question est à relier aux réflexions menées sur la tolérabilité du risque radiologique à la suite des travaux du TG 94 sur l'éthique en radioprotection.

2. Synthèse des réflexions et conclusions du séminaire SFRP/IRPA sur la mise en œuvre pratique de l'optimisation (Thierry Schneider, CEPN)

T. Schneider rappelle que ce séminaire a pour origine la réponse de la SFRP, qui avait mis en place un groupe de travail, à un questionnaire de l'IRPA sur l'évolution du système de RP (voir la réunion du GT-CIPR de novembre 2016). Organisé à Paris les 23-24 février 2017, le séminaire a réuni une trentaine de participants : représentants de sociétés de RP européennes, japonaise et coréenne, et d'organisations internationales (IRPA, CIPR, AEN, OMS, réseau ALARA européen). L'objectif était de revisiter les fondements du principe d'optimisation et le partage d'expériences sur la mise en œuvre d'ALARA, en particulier l'analyse du rôle des outils d'aide à la décision et l'implication des parties prenantes dans la recherche du raisonnable.

Le questionnaire de l'IRPA avait fait remonter plusieurs préoccupations : complexité du système de RP (difficile à expliquer aux profanes), manque de clarté des processus de décision relative à l'évaluation du caractère raisonnable des actions de protection, ainsi qu'une question rémanente : à partir de quand les expositions résiduelles sont-elles assez basses ? (how low is low enough ?). Au cours du séminaire, les fondements de la démarche ALARA ont été rappelés, notamment les principes de la CIPR avec les jalons relatifs à la notion de raisonnable dans le système de RP, les liens entre cette notion et les valeurs éthiques (bienfaisance/non-malfaisance, prudence, justice, dignité) et la culture ALARA. Ensuite, des groupes de travail (GT) ont été organisés pour procéder à l'analyse du retour d'expérience, présenté en séance plénière par quelques orateurs, dans trois secteurs : nucléaire, médical, situations d'exposition existantes (radon, radium et post-accidentel). Les diaporamas et résumés sont disponibles sur le site de la SFRP (<http://www.sfrp.asso.fr/manifestations/manifestations/irpa-workshop-on-reasonableness-in-the-implementation-on-the-alara-principle-.html,9,38,0,0,2823>).

Dans le secteur nucléaire, s'agissant des travailleurs, les doses collectives et individuelles ont eu tendance à diminuer depuis la CIPR 60 (1990). Elles sont plutôt faibles en moyenne mais la distribution des doses individuelles est variable selon les métiers. La démarche d'optimisation a été largement guidée par l'analyse coût-bénéfice et le retour d'expérience inspire les actions de protection. Aujourd'hui, la question se pose de poursuivre la démarche ALARA dans un contexte économique en évolution : quelles sont les marges d'optimisation ? comment mettre en place une approche holistique-multi-risques et graduée ? quels critères retenir pour l'évaluation du raisonnable et prendre en considération l'équité ? Il a également été souligné l'importance d'instaurer un dialogue opérateur/autorité pour fixer les critères d'évaluation et assigner les responsabilités dans les processus de décision. Le GT a mis en évidence des challenges sur les transferts de risque (travailleur/travailleur et travailleur/public), des questionnements quant à la gestion des rejets (minimisation/optimisation, meilleures technologies disponibles, considérations politiques ou environnementales) et le rôle clé de la formation/sensibilisation des intervenants et de la diffusion de la culture de RP.

Dans le secteur médical, l'objectif est moins la réduction des doses, qui doivent cependant rester proportionnées à l'objectif médical, que l'amélioration de la qualité du diagnostic ou de l'acte. Le focus sur la justification dans ce secteur est souvent confondu avec l'optimisation. La mise en œuvre de celle-ci est une responsabilité partagée entre plusieurs acteurs (médecins, personnels de santé, gestionnaires) qui n'ont pas forcément le même comportement ou la même culture de RP. Les patients sont généralement peu impliqués dans la démarche. Les associations de patients peuvent jouer un rôle mais leur implication demande des efforts et des moyens. Le développement rapide de nouvelles technologies est aussi un défi. Une approche holistique est en cours de développement dans le secteur médical, avec le concours des autorités. Elle devrait conduire à renforcer les considérations éthiques (consentement éclairé, justification...).

Les situations d'exposition existantes ont des spécificités : pas ou peu de prise sur la source mais capacité à intervenir sur les voies de transfert et l'exposition, besoin de caractériser la situation avant d'agir, importance du rôle des personnes exposées dans la mise en œuvre de la protection et dans les décisions, importance des considérations éthiques et sociétales. Dans ces situations, l'approche est davantage centrée sur la qualité de vie que sur les niveaux d'exposition (pour le radon et le post-accident). La démarche d'optimisation est un processus itératif visant une amélioration progressive de la situation. Il faut reconnaître que le risque zéro n'existe pas et s'entendre sur les niveaux à atteindre (optimisation/minimisation). L'optimisation dépend des circonstances et il est difficile de se préparer pour faire face à des situations hypothétiques (post-accidentelles). Faute de référentiel, le choix du niveau de référence n'est pas évident et il est souvent considéré comme une limite de dose. Il y a souvent un focus sur 1 mSv/an, pour s'aligner sur les situations normales (planifiées) et éviter de traiter les personnes confrontées à ces situations comme des personnes de seconde classe. D'où l'importance de favoriser la délibération et la transparence. Il convient aussi d'éviter les évaluations trop conservatrices. L'implication des parties prenantes et le développement d'une culture de RP sont nécessaires mais se heurtent à des difficultés pratiques : complexité du système de RP, diffusion en local/national, mise en perspective avec d'autres expositions ou d'autres risques (à utiliser avec précaution). Le rôle clé des intermédiaires est souligné. Enfin, certains objectifs reliant science et éthique sont difficiles à atteindre : approche multirisques (prédominante dans certaines situations), approche graduée (comment la définir ?), transferts de risque, restauration de la confiance sociale.

En conclusion, les participants au séminaire sont tombés d'accord pour poursuivre la réflexion sur divers aspects concernant les différents secteurs : critères pour juger du raisonnable, processus décisionnels, approche graduée, considérations éthiques, expérience du dialogue entre parties prenantes, etc. Ce séminaire aura donc une suite.

Une question de la salle porte sur le transfert du risque. Ce transfert peut exister entre personnes du public et travailleurs, ou entre deux groupes de la population, par exemple dans la décontamination

ou la gestion des déchets. De même, il est précisé que le cas des travailleurs sous-traitants a été évoqué mais non traité. Quelqu'un relève que, même si l'optimisation est gérée sur le terrain, des indications sur la mise en œuvre de l'approche graduée en fonction du statut des installations sont données dans la dernière directive sur les normes de base en RP, ce qui est plus transparent.

Il s'ensuit un long débat sur l'application du système de RP. Un participant s'étonne que, dans le secteur médical, il y a parfois confusion entre justification et optimisation et, dans les deux autres secteurs, confusion entre minimisation et optimisation. Il est répondu que toutes les situations sont gérées à peu près de la même façon mais sans forcément atteindre le risque zéro, d'où la nécessité de fixer des facteurs de risque tolérable/acceptable et des niveaux à ne pas dépasser, c'est une question d'équité et d'impartialité. Dans la gestion des risques autres que radiologiques, il semble qu'il y ait plus d'équité entre les groupes de personnes exposées. La réglementation en RP tente d'y remédier (cf. NORM). Selon un autre participant, il faut aussi que les gens ne s'y perdent pas dans les critères. La dose efficace est un outil utilisé par les initiés pour situer le niveau global du risque radiologique. Les personnes du public qui sont impliquées dans les processus de décision réussissent à se l'approprier. Sur le plan du risque, il est souligné que le Centre de recherche contre le cancer (CIRC) essaie d'estimer les cas attribuables pour tous les cancers selon les risques et il met ainsi les différents risques en perspective.

En fait, les gens ne sont pas forcément déroutés par les chiffres mais plutôt par les approches manichéennes du type blanc/noir (bon/mauvais, sûr/dangereux). Or, le système de RP recommande certes la même approche pour toutes les situations d'exposition mais avec des nuances qu'il ne faut pas gommer mais au contraire justifier plus clairement en termes de rationalité, d'éthique et de pratique. Les experts ont trop tendance à jauger les situations post-accidentelles, par exemple, par rapport aux situations normales/planifiées. La seule solution est le dialogue, renchérit un participant, autour de questions comme : où, quand, comment les gens sont exposés ? comment faire pour améliorer la situation ? quelles sont les conséquences économiques ou sociétales des décisions ? etc. Des sources sont pleinement sous contrôle et d'autres moins. Le rôle de l'expert est d'aider à prendre des décisions éclairées en se basant sur la science et le vivre-ensemble (cf. la gestion des sites contaminés au radium en Suisse). C'est cela être raisonnable. Les gens sont capables de bon sens et de pragmatisme, aux niveaux individuel et collectif. La valeur de 1 mSv/a n'est pas forcément une préoccupation. Le problème du dialogue, selon un autre participant, c'est son résultat. La concertation est souvent à sens unique (cf. sites miniers). Les gens se sont forgés une connaissance qui n'est pas toujours prise en compte. Les enquêtes publiques débouchent sur des rapports de plusieurs centaines de pages mais souvent ils ne répondent pas aux questions posées et celles-ci ne bénéficient d'aucun suivi. Ce n'est pas de la vraie concertation. Dans le milieu nucléaire, des consultations existent, menées par l'ASN, l'IRSN ou l'ANCCLI, avec des groupes d'expertise pluralistes, et à cette occasion le décalage entre les parties apparaît. Quelqu'un ajoute que l'expertise pluraliste est un bon outil mais partiel, qu'il faut également se rapprocher plus des gens par le dialogue direct. Un participant conclut en indiquant que, selon lui, ce n'est pas le système de RP qui est en cause mais son application.

3. Projet SHAMISEN (Dominique Laurier, IRSN)

SHAMISEN est l'anagramme inversé de Nuclear Emergency Situations Improvement of Medical and Health Surveillance. C'est un projet de recherche européen pluridisciplinaire, soutenu dans le cadre du projet Operra et piloté par Elisabeth Cardis (ISGlobal). Il regroupe 19 partenaires européens et japonais sur 18 mois. Démarré en décembre 2015, il s'achève en mai 2017. L'objectif de SHAMISEN est de tirer les leçons des accidents de Tchernobyl et Fukushima (notamment les polémiques sur leurs implications sanitaires) afin d'améliorer les conditions de vie et le suivi dosimétrique, sanitaire et épidémiologique après un accident nucléaire. Plus spécifiquement, explique D. Laurier, le but est d'élaborer des recommandations sur quatre points : l'utilisation de l'estimation des doses en appui à la réponse d'urgence, aux décisions cliniques et au suivi à long-terme des populations ; l'amélioration des évaluations du risque encouru et la communication aux populations concernées ; la mise en place d'une surveillance sanitaire pertinente et, in fine, des conditions de vie des populations affectées ; et la prise en compte des attentes des populations impactées et l'implication des parties prenantes.

Le projet est organisé en sous-tâches (ST1 à 5) divisées en actions. La ST1 consiste à tirer les leçons du suivi dosimétrique et sanitaire, de l'évacuation, de la surveillance médicale et de l'épidémiologie post-accidentels : identification des pathologies d'intérêt et des populations concernées, mesure de l'exposition individuelle en urgence, critères, gestion des imprécisions et données manquantes, impact d'une évacuation, nécessité d'un suivi à long-terme, etc. La ST2 vise à tirer les leçons des conditions de vie et de l'état de santé des populations : préoccupations de santé (incluant le mode de vie, le bien-être), pondération entre considérations scientifiques et humaines, organisation du dialogue avec les populations, implication des intermédiaires, formation des acteurs locaux, etc. La ST3 porte sur la préparation et l'amélioration de la réponse post-accidentelle et du suivi sanitaire, dans la perspective d'un éventuel nouvel accident. Au total, 28 recommandations ont été formulées sur la base des travaux des ST1 & 2. Elles portent sur l'évacuation, la surveillance sanitaire, l'épidémiologie, l'estimation des doses, la communication et la formation. La ST4 regroupe les actions transverses : questions éthiques, conséquences économiques de la réponse à l'accident (par exemple le coût du dépistage des cancers de la thyroïde à Fukushima) et engagement des parties prenantes (éléments favorisant le développement d'une culture de RP, diffusion des recommandations, organisation d'un séminaire). Ce séminaire a eu lieu en mars 2017 à Paris. Enfin, la ST5 concerne la gestion du projet.

L'orateur passe en revue les séries de recommandations, dont chacune peut être reliée aux thèmes précédemment cités, et en détaille quelques-unes. Les premières relèvent des principes généraux : faire plus de bien que de mal ; faire la différence entre surveillance médicale ou sanitaire, dépistage et épidémiologie ; encourager une vision large de la surveillance sanitaire (bien-être des populations et pas seulement effets radio-induits) ; respecter l'autonomie et la dignité des personnes suivies ; revoir les systèmes de surveillance en particulier les registres de cancers ; adapter la dosimétrie aux phases de l'accident ; développer une culture de RP. La seconde série porte sur la préparation : élaborer des plans d'urgence avec les actions correspondantes ; établir des protocoles de

communication ; préparer le matériel de formation et d'information, des protocoles épidémiologiques, des dispositifs d'évaluation des doses ; se préparer à impliquer la population. La troisième série couvre la phase précoce et intermédiaire : fournir rapidement une information claire et cohérente ; optimiser le timing de l'évacuation et la mise à l'abri ; créer un registre commun de la population affectée avec un minimum d'information pour un suivi efficace ; enregistrer les données dosimétriques ; aider les personnes qui veulent faire leurs propres mesures. La dernière série de recommandations concerne la phase de récupération et de long-terme : poursuivre l'évaluation des doses de la population et des intervenants ainsi que l'auto-mesure ; monter des réseaux alliant experts, intermédiaires locaux et population ; préparer dès que possible la levée des contremesures ; tenir compte des attentes et préférence des habitants ; adapter le régime de compensation à la situation économique et sociale ; ne pas lancer un dépistage systématique mais créer les conditions pour le faire ; engager si nécessaire des études épidémiologiques en étant clair sur leurs limites ; assurer un suivi durable des populations à risque ; favoriser la participation des parties prenantes. Dans le rapport, chaque recommandation est articulée autour des questions : pourquoi, comment et qui est impliqué. Un tableau récapitulatif permet de voir de façon synthétique à quoi les recommandations se rapportent.

Après son exposé, D. Laurier répond à plusieurs questions. SHAMISEN n'a pas de lien formel avec le CODIRPA, notamment avec l'ASN, mais plusieurs participants aux travaux du CODIRPA sont impliqués dans le projet. SHAMISEN ne fixera pas de critère dosimétrique pour l'évacuation mais recommandera de bien peser les avantages et inconvénients d'une telle action qui engendre des perturbations. Les niveaux existants en France pour l'évacuation et la mise à l'abri ne sont pas contraignants, rappelle un participant, et la mise en œuvre de ces actions dépend du contexte. Ces niveaux sont exprimés en dose efficace, or ce concept ne permet pas de décider en fonction de l'âge des gens, par exemple, ou de la dose prévisionnelle. Que ce soit pour la gestion de l'urgence ou celle des rejets, les indicateurs en dose sont insuffisants et il faudrait les compléter en termes d'effets. Toutefois, la dose efficace est utile pour décider rapidement des actions à mettre en place. La dose à l'organe est plus appropriée pour évaluer le risque de cancer correspondant. L'appréciation de la situation par la population dépend aussi du contexte, si le risque est imposé ou non ainsi que sa mise en perspective avec d'autres risques. L'épidémiologie passive apparaît peu adaptée en situation post accidentelle et les futurs protocoles doivent s'efforcer de prendre en compte l'implication des populations concernées.

L'application Open-Radiation, qui permet à qui veut d'alimenter une base de mesures de la radioactivité dans l'environnement, n'est pas explicitement intégrée dans le projet SHAMISEN mais elle procède du même esprit. De même des liens avec des sites participatifs relatifs au mode de vie (alimentation, loisirs...) sont à l'étude. Quelqu'un relève que l'utilisation d'un dosimètre individuel en cas de crise peut créer de l'aversion. Il est donc indispensable d'engager une discussion avec les gens d'égal à égal. Il est reconnu que l'appréciation du risque radiologique exprimé en dose résulte d'un apprentissage qui peut être lent. La culture de RP comporte inévitablement un volet scientifique, d'où l'importance de la co-expertise. Il est important de comprendre le processus d'exposition (source, voies d'exposition, exposition des personnes). C'est le même apprentissage que les experts

mais en plus rapide et dans un contexte plus délicat. Néanmoins, l'expérience de Tchernobyl et de Fukushima montre que la dosimétrie individuelle dans les territoires contaminés marche bien, avec des résultats de mesure généralement très inférieurs aux niveaux de risque significatif. L'idéal serait de commencer l'apprentissage dès la phase préparatoire.

4. Gouvernance pour la recherche pour la radioprotection en Europe : l'EJP CONCERT et le rôle des plateformes européennes (Jacqueline Garnier-Laplace, IRSN)

J. Garnier-Laplace commence son exposé par un panorama de la recherche européenne en RP. Celle-ci est pluridisciplinaire et articulée autour de grands objectifs portés par des plateformes thématiques de type associatif, pérennes et d'accès aisé pour les organismes intéressés : MELODI sur les faibles doses, ALLIANCE sur la radio-écologie, EURADOS sur la dosimétrie, EURAMED sur le médical, SHINE en cours de structuration sur les sciences humaines et NERIS sur la gestion accidentelle et post-accidentelle. Par ailleurs, les projets de recherche peuvent être cofinancés par l'Europe. Ils sont alors sélectionnés sur des critères d'impact, de faisabilité et d'excellence. Ces projets sont portés par un nombre fini de partenaires et sont bornés dans le temps. Une première source de financement est le 7^{ème} programme cadre de recherche-développement (PCRP), avec ses réseaux d'excellence (STAR, DOREMI et ses projets collaboratifs (NERIS-TP, PREPARE, COMET, OPERRA...)). Une autre source est l'Horizon 2020 (H2020) d'Euratom, dont l'instrument principal est le « Programme commun européen » (EJP) auquel Euratom délègue la gouvernance des appels à projets (AàP), en particulier l'EJP CONCERT et les projets résultant du premier AàP : CONFIDENCE, TERRITORIES, LDLensRad. Le second AàP est en cours.

Les plateformes de recherche collaborent entre-elles. Pour cela, des outils ont été mis en place. Chaque plateforme a établi un agenda stratégique de recherche (SRA) identifiant les besoins de recherche à court, moyen et long terme, les priorités annuelles (AàP) et une feuille de route (mise en œuvre des projets). Une feuille de route conjointe est en cours d'élaboration. Chaque plateforme est structurée de manière similaire, avec des instances de direction (incluant des liens avec les autres plateformes), des groupes de travail et des organismes adhérents. A partir des exemples de MELODI (www.melodi-online.eu), EURADOS (www.eurados.org), ALLIANCE (www.er-alliance.org) et NERIS (www.eu-neris.net), l'oratrice montre le fonctionnement et les interactions entre projets collaboratifs et plateformes. L'objectif global des SRA est de développer les connaissances, méthodes et outils permettant la réduction des incertitudes associées à l'évaluation du risque radiologique pour l'homme et les écosystèmes, à sa mise en perspective par rapport à d'autres risques, à sa gestion et aux décisions dans un environnement pluraliste. Il s'agit plus précisément de disposer d'éléments robustes pour la gestion adaptée et optimisée de la RP dans toute situation d'exposition environnementale (accident, post-accident, site minier, stockage de déchets, rejets autorisés, démantèlement ou autre). En effet, une surestimation - ou sous-estimation - du risque peut conduire à des surcoûts ou à un niveau de protection inadéquat par rapport aux enjeux. Il convient aussi de nourrir le concept d'exposome, utilisé en cas d'exposition multirisque chronique à faible dose. Ce

concept est une approche intégrée de l'évaluation du risque (homme, environnement) combinant les incertitudes (du terme-source aux conséquences) associées à chaque stresser.

L'oratrice développe ensuite l'EJP CONCERT. Ce programme, piloté par BfS (Allemagne), réunit 68 partenaires de 25 pays sur 5 ans (2015-20). Organisé en 7 groupes de travail (WP), son rôle est de lancer et de gérer les AàP. Son budget est de 27 M€ financé à 70% par la Commission européenne. 16 M€ (60%) ont été consacrés aux deux AàP (2016 et 2017), 8 M€ (8%) aux activités dédiées à l'intégration (SRAs, feuilles de route, programmation conjointe des AàP, implication des parties prenantes, accès à l'infrastructure de recherche, formation) et 3 M€ (10%) à la gestion du programme. Les membres de CONCERT, dont certains sont hors UE, sont impliqués selon leur statut (propriétaire ou gestionnaire du programme (POM), partie à droit limité liée à un POM (LTP), partie tierce non liée (TP)). Le premier AàP, lancé en 2016, porte sur 2 thèmes : amélioration de l'évaluation du risque sanitaire lié aux faibles doses et faibles débits de dose ; réduction des incertitudes dans l'évaluation du risque radiologique pour l'homme et les écosystèmes et gestion des urgences nucléaires et des situations d'exposition existantes y compris celles liées aux NORM (expositions à la radioactivité naturelle liée aux activités humaines). Sur 12 projets soumis, 3 ont été retenus : CONFIDENCE, LDLensRad et TERRITORIES, avec notamment une participation/coordination française, pour un budget de 10,5 M€. Le second AàP, lancé en 2017, porte aussi sur 2 thèmes : compréhension des effets des rayonnements ionisants sur l'homme et amélioration de la dosimétrie ; radio-écologie, urgence et science sociales et humaines. Il est toujours en cours (clos à l'heure de la diffusion de ce compte-rendu).

Plus globalement, le 7^{ème} PCRD a contribué à l'effort de recherche en RP. Entre 2007 et 2013, 26 projets ont été soutenus à hauteur de 83,6 M€ (sur un total de 136,51 M€). 19 organismes français y ont participé, avec un soutien européen de 13 M€ sur 20,75 M€. J. Garnier-Laplace conclut en montrant en quoi l'organisation actuelle de la recherche européenne, avec ses plateformes et les instruments d'Euratom, contribuent à une bonne intégration de celle-ci. Le dialogue au sein de la communauté scientifique, qui conduit à déterminer l'état de l'art et la R&D envisageable, allié au dialogue entre parties prenantes et autorités publiques, qui permet d'identifier les préoccupations sociétales, ont lieu au cœur des plateformes et débouchent sur des objectifs et une stratégie de recherche en partie financée grâce aux fonds européens. Cette organisation devrait permettre de répondre aux attentes fortes tant les enjeux scientifiques et sociétaux sont nombreux en RP (crise et post-accidentel, gestion des sites, sols et sédiments contaminés, effets des faibles doses, pratiques médicales, etc.). Désormais, la recherche européenne a aussi son rendez-vous annuel avec la Semaine de la RP (European Radiation Protection Week). Le prochain aura lieu en octobre 2017 à Paris, couplé avec le symposium international de la CIPR (www.icrp-erpw2017.com).

Un participant interroge néanmoins sur la plus-value de la nouvelle gouvernance : avec des mécanismes comme l'EJP, celle-ci est désormais à la charge des organismes de recherche, en particulier les pilotes de projets, et non plus de la Commission, et la charge est lourde. Ce n'est pas contesté mais il est expliqué que le contexte économique a changé. Globalement, les acteurs de la recherche constatent une amélioration de la gouvernance, même si des aspects restent délicats

comme l'implication des parties prenantes et notamment des organisations internationales ou l'avenir de la recherche après 2020. Il est donc important de s'inscrire dans les plateformes. A cet égard, il est précisé qu'un CHU est éligible, l'objectif étant d'être réellement pluridisciplinaire. Il doit se positionner en fonction du thème de recherche et s'associer à des partenaires plus larges, comme l'ANR par exemple. Toutefois, le second AàP est désormais fermé.

5. Focus sur le projet CONFIDENCE (Damien Didier, IRSN)

CONFIDENCE (COping with uNcertainties For Improved modelling and DEcision making in Nuclear emergenCiEs) est un projet de recherche sur la prise en compte des incertitudes pour l'amélioration des modélisations et de la prise de décision en situation d'urgence nucléaire, afin de mieux protéger la population et réduire les impacts sur leurs conditions de vie. Il est issu du premier AàP de l'EJP CONCERT. Coordonné par l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT), il réunit 31 partenaires (dont l'IRSN et le CEPN) de 16 pays. Démarré en 2017, il durera 36 mois. Il coûtera 6,2 M€ dont 3,2 M€ sur fonds européens. Comme l'explique D. Didier, les incertitudes sont omniprésentes dans l'évaluation des conséquences d'un accident et rendent difficile la prise de décision, la communication vers les différents acteurs, la perception de la situation par ceux-ci et, in fine, la pertinence des actions de protection. Or, en phases d'urgence et de transition, il est nécessaire d'agir. CONFIDENCE aborde plusieurs thématiques, dans une approche pluridisciplinaire : dispersion et transfert de la radioactivité, évaluation des doses, métrologie des rayonnements et sciences sociales (communication, perception, prise de décision). Divers points de vue sont couverts : experts, structures institutionnelles, décideurs, associations, panels de citoyens... Le projet est composé de 7 groupes de travail (WP) décrits par l'orateur.

Les trois premiers WP sont dédiés à la métrologie et la modélisation. Plus précisément, le WP1 porte sur l'amélioration de la modélisation, l'analyse des incertitudes et de leur propagation avec la recherche de solutions pratiques pour leur prise en compte. Le WP2 est consacré à la réduction des incertitudes pour l'évaluation de la contamination et de son impact dosimétrique, en utilisant les mesures dans l'environnement ou de certains objets (smartphones, par exemple). Il vise aussi à développer un outil d'estimation des risques (cancers). Le WP3 travaille à l'amélioration des modèles de radio-écologie, leur robustesse et leur capacité de prédiction. Le WP4 concerne l'implication des parties prenantes, en phases préparatoire et de réponse. Le WP5 est consacré à l'aspect social et éthique des incertitudes, selon les acteurs et le contexte, et notamment la question de la communication des incertitudes. Le WP6 porte sur le processus de décision incluant des incertitudes. L'idée est de rendre visibles les incertitudes et de développer un outil d'aide à la décision multicritères. Enfin, le WP7 est transverse, il est chargé de la formation et de la diffusion des travaux du projet et des connaissances produites, au moyen notamment de séminaires et de tables rondes.

La discussion est reportée à l'issue du second focus.

6. Focus sur le projet TERRITORIES (Marie Simon-Cornu, IRSN)

TERRITORIES (To Enhance uncertainties Reduction and stakeholders Involvement TOwards integrated and graded Risk management of humans and wildlife In long-lasting radiological Exposure Situations) est aussi un projet de recherche issu du premier AàP de l'EJP CONCERT. Il a pour objectif de réduire les incertitudes pour la protection de l'homme et des autres espèces en situation d'exposition durable (post-accidentelle et autres comme les situations d'exposition à la radioactivité naturelle renforcée par les activités humaines). Il vise à développer une approche graduée et intégrée associant radioactivité artificielle et naturelle, mesure et modélisation, protection de l'homme et des autres espèces et point de vue des experts, des décideurs et du public. Le projet a démarré début 2017 et finira fin 2019 (3 ans). Il réunit 11 partenaires (dont l'IRSN et le CEPN) et coûtera 4,2 M€ dont 2,3 financés sur fonds européens. Six « territoires » seront étudiés : ceux affectés par Tchernobyl et par Fukushima, côte ouest de la Combrie (région de Sellafield au Royaume-Uni), site de l'observatoire du phosphate en Belgique, bassin charbonnier de Haute Silésie en Pologne et mine de Sove sur le site du champ Fen en Norvège. TERRITORIES comprend 5 groupes de travail (WP) présentés successivement par M. Simon-Cornu.

Les WP1 et 2 devront permettre de développer une approche holistique pour réduire les incertitudes dans l'évaluation des doses tandis que les WP3 et 4 visent à établir un cadre pour l'évaluation et la gestion du risque de manière graduée et intégrée ainsi qu'à consolider et diffuser les orientations produites dans l'ensemble du projet. Le WP5 est dédié à la gestion et la coordination du projet. Plus précisément, le WP1 va chercher à quantifier la variabilité et réduire les incertitudes lors de la caractérisation de l'exposition radiologique des êtres humains et des autres espèces. Il établira des bases de données sur les différents territoires et des recommandations pour réduire l'incertitude d'échantillonnage. Il est aussi en charge de livrables sur le niveau idoine de complexité de différentes générations de modèles qu'il testera et proposera une méthodologie pour identifier et analyser les sources d'incertitudes dans les modèles et leur propagation en fonction dans le temps et l'espace. Le WP2 portera sur la réduction des incertitudes lors de la caractérisation des scénarios d'exposition, en tenant compte des comportements humains et animaux et en intégrant des considérations sociales et éthiques. Il établira une procédure par étapes pour l'évaluation et l'intégration de ces incertitudes à partir de cas pratiques et s'interrogera sur l'apport de ses travaux dans la consolidation du système de RP, avec les organisations correspondantes (CIPR, AIEA, AEN...). Le WP3 est consacré à l'engagement des parties prenantes pour une meilleure gestion de l'incertitude dans l'évaluation des risques et les processus décisionnels, y compris les stratégies de remédiation. Il étudiera des cas pratiques dans le domaine post-accidentel et les NORM, et s'appuiera sur des panels de parties prenantes. Le WP4 est dédié à la communication, l'éducation et la formation. Il a développé un site internet sur lequel seront publiés tous les livrables (<http://territories.eu>) et un blog (<https://territoriesweb.wordpress.com>). Il organisera plusieurs événements (formations, séminaires).

La discussion porte sur les deux focus CONFIDENCE et TERRITORIES. CONFIDENCE tient compte du retour d'expérience du volet sanitaire du projet SHAMISEN et du projet européen PREPARE, notamment ce qui concerne la gestion des denrées alimentaires. Ce faisant, le projet ne se rapporte

pas aux seules productions méditerranéennes, sur lesquelles d'ailleurs les données sont parcellaires, mais sur l'ensemble des denrées. Les principaux logiciels d'aide à la décision en cas de crise nucléaire ont été développés après Tchernobyl. Par exemple, le système RODOS, très diffusé en Europe, est un logiciel établissant des cartographies en temps réel de l'impact de l'accident. CONFIDENCE porte sur la phase d'urgence mais ses enseignements profiteront aussi à la gestion des phases suivantes. Il s'intéresse à l'appréhension des incertitudes qu'il est impossible d'éliminer. Au-delà des techniques de modélisation de ces incertitudes, des éléments qualitatifs seront aussi apportés dans la synthèse. Un participant se réfère au Groupe radio-écologique Nord-Cotentin (GRNC) qui lui aussi cherchait à réduire les incertitudes autour de la présence de radioactivité et de ses effets dans la région. Le GRNC avait adopté une approche qualitative, notamment à travers des études de sensibilité de certains paramètres. L'approche de CONFIDENCE est ambitieuse car il est pertinent dans un premier temps d'étudier précisément des paramètres cruciaux comme le terme source ou la météo. C'est un passage obligé avant de pouvoir proposer des solutions plus opérationnelles. Pour la météo, il existe déjà une culture de l'incertitude importante et des outils avancés de modélisation des incertitudes utilisés dans les prévisions. Cela conduit typiquement aux indices de confiance associés aux prévisions du temps et diffusés vers le grand public. Un des objectifs de CONFIDENCE est d'exploiter ces capacités en situation accidentelle. Le savoir-faire est sensiblement moins étendu pour l'évaluation des incertitudes du terme source. Historiquement, les rejets sont maximisés mais cela ne conduit pas forcément à maximiser les conséquences. Celle-ci sont liées à la sensibilité du territoire impacté et donc à la direction du rejet (météo au moment du rejet) et pas seulement la quantité rejetée.

Il est confirmé que les espèces non-humaines sont considérées comme des sujets du risque, pas seulement comme une voie d'exposition de l'homme, ceci dans les deux projets. L'objectif est bien de rassembler des données et d'émettre des recommandations pour la protection de ces espèces en tant que victimes. Le WP2 de TERRITORIES va discuter avec les organisations internationales en charges du système de RP (CIPR, AIEA, AEN), qu'en est-il des autres parties prenantes, notamment les consommateurs ? La population sera associée aux travaux dans certains « territoires », surtout via des ONG. Le site internet et le blog offriront aussi la possibilité à la société civile de s'exprimer. Et le WP3 de TERRITORIES créera des panels de parties prenantes. Il conviendra d'être attentif aux denrées alimentaires étudiées, indique un participant. Le panier de la ménagère n'est pas le même en France ou en Pologne. Le CODIRPA s'était penché sur la question de la diversité des productions et consommations selon les régions. Quelqu'un soulève la question des niveaux maximaux admissibles (NMA) pour les denrées alimentaires. Ils sont exprimés en concentration sur la base d'une dose de référence. Si les gens ne comprennent pas le concept de dose, il leur est difficile d'apprécier la pertinence des NMA. Quelqu'un suggère d'exprimer les NMA en dose efficace directement, comme les critères du CODIRPA. La question des NMA et des questionnements autour de ce concept a été abordée dans le projet PREPARE (cf. réunion du GT-CIPR d'avril 2016). Il est reconnu que la dualité des critères, en dose pour apprécier le risque global et en grandeur mesurable (activité ou concentration) pour certaines voies d'exposition, est utile. Pour l'impact de l'iode sur la thyroïde, c'est la dose à l'organe qui est utilisée.

Pour conclure, le président résume la situation. La recherche européenne est actuellement bien structurée. Il est souhaitable que l'approche par plateformes se poursuive au-delà des projets actuels, pour au moins une décennie. Le projet SHAMISEN est terminé, il convient de faire le lien avec le CODIRPA. Les deux projets CONFIDENCE et TERRITORIES sont en phase avec les préoccupations des professionnels et de la société civile, il importe de les mener à bien. Le GT-CIPR sera encore à l'avenir le lieu d'un échange fructueux sur ces sujets. Le président relève enfin que les thèmes de la journée ont engendré des discussions intéressantes sur l'optimisation.

P.J. : Les diaporamas sont désormais postés sur internet : <http://www.irsn.fr/GT-CIPR/>