



2^{ème} séminaire IRPA-SFRP sur la mise en œuvre pratique de l'optimisation

*Jean-François Lecomte,
IRSN – PSE-Santé*

GT CIPR - Paris, 29 Novembre 2018



- Le principe d'optimisation est la **pierre angulaire** du système de RP
- ALARA = le niveau **raisonnable** de protection
- Difficile à démontrer
- **Lettre de l'IRPA** aux sociétés à propos de l'évolution et la mise en œuvre du système de RP (2016)
- GT de la SFRP => **initiative de la SFRP** sur la recherche du raisonnable
- Discussion à IRPA 14 (Le Cap, mai 2016) : besoin d'accroître la visibilité dans les processus de décision
- 1^{er} séminaire ALARA à Paris (fév 2017) organisé par la SFRP
- Présenté au **GT-CIPR de mai 2017** par Thierry Schneider

- Organisé par la **SFRP avec l'IRPA à Paris** les 23-24 février **2017**
- ≈30 participants, venant des sociétés européennes, japonaise et coréenne, et d'organisations internationales (IRPA, CIPR, AEN, OMS, EAN)
- Objectifs = initier une discussion sur:
 - Les fondements du principe d'optimisation (système de la CIPR, dimensions éthiques, culture ALARA)
 - Sa mise en œuvre pratique (outils d'aide à la décision, implication des parties prenantes)
 - L'expérience dans 3 secteurs: nucléaire, médical, situations d'exposition existantes (radon, radium, post-accident)
 - Répondre à la question : **à partir de quand est-ce assez bas ?**
- Synthèse publiée dans "**Radioprotection**"

- **Réduction significative** des doses depuis la CIPR 60, principalement grâce à :
 - La mise en œuvre structurée de l'optimisation, avec les contraintes de dose
 - La prise en compte de l'expérience
 - L'analyse coût-bénéfice
- Cependant, la **vigilance** reste nécessaire :
 - La distribution des doses varie selon la spécialité des travailleurs
 - Contexte économique de plus en plus difficile (marge d'optimisation ?)
- Gestion des rejets :
 - **Minimisation** plutôt qu'optimisation
 - Choix de la MTD
 - Considérations politiques et environnementales plus pesantes
- Besoin de **plus de dialogue** entre opérateurs et régulateurs
- Education, formation, développement de la sensibilisation et de la culture de RP

- Principal objectif des RI = **améliorer la qualité** du diagnostic et du traitement médical
- ALARA + exposition du patient alignés sur l'**objectif médical**
- Focus sur la **justification**, au point de confondre avec l'optimisation
- Responsabilité **partagée** : professionnels de santé (ex. prescripteur vs réalisateur), physicien médical, gestionnaire d'hôpital, fabricant d'équipements... avec des différences de comportement et de culture RP
- Défi posé par les **nouvelles techniques** (peuvent mener à l'augmentation des expositions médicales et des accidents)
- **Difficile d'impliquer directement les patients** (rôle des associations)
- Sensibiliser sans susciter la peur des rayonnements
- Mieux explorer les **considérations éthiques** de la RP dans le médical
- Points clés: information sur la dose reçue, audits (cf. E-BSS), éducation, formation, culture de RP

- Séminaire ciblé sur le radon, les sites contaminés au radium, le post-acc.
 - Pas ou peu de possibilité de maîtriser la source ; actions sur les voies d'expo
 - Besoin de caractériser la situation
 - Importance du **comportement individuel**
 - Approche multirisques. **Qualité de la vie** plus importante que les doses
 - **Processus d'optimisation long et itératif** ; amélioration graduelle de la situation
 - Zéro risque généralement inatteignable. Dimensions **éthiques et sociétales**
- Qu'est-ce qui est raisonnable ?
 - Optimisation vs minimisation
 - **Dépendant de la situation**
- Rôle du niveau de référence
 - Le choix est un défi. Équité entre situations existantes/planifiées
 - Confusion avec la limite de dose (noir/blanc). Les niveaux de référence dérivés mènent au conservatisme
 - Besoin d'un processus de sélection délibératif et transparent
- **Implication des parties prenantes** et culture de RP
 - Système de RP difficile à comprendre (relation dose-effet)
 - Rôle des personnes intermédiaires
 - Transferts de risques

- Dans tous les secteurs, l'**optimisation reste un défi**
- **Organisation d'un 2^{ème} séminaire** les 23-24 octobre 2018 à Paris
- Pour continuer la réflexion dans les 3 secteurs
- Avec pour point de départ une observation commune :
l'optimisation est un processus délibératif pour atteindre un compromis raisonnable entre toutes les parties informées
- Objectif de montrer comment la recherche du raisonnable peut être réalisée en pratique
- Cf. vidéos: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL57vZeQzRG22fjttolL3n7aLUT3c8sUgGj>
- Présentation **d'études de cas** :
 - Relatives aux diverses situations d'exposition
 - Dans les 3 secteurs (nucléaire, médical, situations d'exposition existantes)
 - Montrant l'implication des parties prenantes y compris leur montée en compétence

- Aujourd'hui, la pratique tend vers la **minimisation** plutôt que l'optimisation
- Est-ce que **l'IRPA** peut faire quelque-chose ? Si oui, quoi ?
- Faire un guide? Proposer une valeur numérique?
- Quelques sujets à traiter:
 - La question des **ressources**: il est facile de dépenser l'argent des autres. Est-ce que ceux qui paient sont bien impliqués dans la décision ?
 - S'interroger sur le lien avec la **culture de RP**. Faut-il concentrer les efforts uniquement sur les doses les plus élevées ? Quid des faibles doses du public ?

- **1. Remplacement des cannes chauffantes des pressuriseurs en France**

- Coopération entre EDF et ONET (contractant)
- Analyse de risque, identification des options, utilisation du REX
- Utilisation de la dose collective comme critère
- Organisation EDF (pour ALARA). Exigences d'EDF. Mais dialogue constant



- **2. Exploitation la centrale de Cofrentes en Espagne**

- Performances médiocres en dose collective
- Plan d'action : organisation, gestion, formation, terme source, modifications de l'installation ; protection, décontamination
- Évaluation coût-bénéfice

- **3. Expérience britannique dans les centrales nucléaires**

- Focus sur ALARP (praticable) depuis 1974 pour tous les risques professionnels
- ALARA et MTD pour la protection environnementale
- ALARP = balance jamais en équilibre mais pas trop d'écart entre les plateaux. Concept de « Bonne pratique pertinente » (relevant).
- Critères: investissement proportionnel aux enjeux; avoir les moyens ne change rien; installation neuve/existante; attention aux transferts de risque

- **1. Approche collaborative au Québec (Canada)**
 - Optimisation des doses dues aux scanners (+389% entre 1990 et 2007 au Canada)
 - Centre d'expertise clinique en RP (CERP) au Québec: multidisciplinaire; engagement avec les acteurs
 - Tournée provinciale; équipes CERP + locale; objectif ALADA (diagnosticable)
 - Amélioration des performances; liste de recommandations
- **2. Hôpital public de Konstantopoulio en Grèce**
 - Engagement du personnel (tous niveaux) pour réduire les doses dues aux scanners
 - Rôle clé des régulateurs en partenariat avec les associations de professionnels pour mettre en œuvre l'optimisation avec la notion de "integrated management approach"
 - Priorités: système de qualité; formation, recherche, publications, récompenses
- **3. Qualité de l'image versus dose au patient en Italie**
 - Angiographie par scanner aortique; objectif de réduire les doses
 - Nouveau matériel dédié, nouveau protocole ; réductions significatives ($\approx 50\%$); bon équilibre avec qualité des images
 - Mais processus complexe; formation, coopération entre professionnels
 - Compétition entre constructeurs



- **1. Héritage de l'industrie horlogère en Suisse**
 - Pollution au radium dans les habitations; 65 sites potentiels; plan d'action
 - Recherche historique, dépistage, remédiation, suivi. Financement public limité
 - 1 mSv/a: seule base légale, lieux de vie, besoin d'acceptation, en finir. Pas de concertation. Modèle et protocole raisonnablement conservatifs
 - Information, comité de suivi, réorientation possible du plan, accompagnement. Satisfaction à la fin.
- **2. Défis du plan d'action radon en République Tchèque**
 - Plans d'action 2000-09 + 2010-19. Problèmes: éco. d'énergie/QAI, matériaux de construction (Ra), gestion des concentrations élevées (remédiation peu attractive et maintenance non effectuée)
 - Choix difficiles.
- **3. Niveau raisonnable du suivi de l'eau potable en Belgique**
 - Dose indicative: 0,1 mSv/a. Approche graduée (/ type d'eau, / niveau de radioactivité)
 - Contexte belge (langues, régions; inégalité / radio naturelle)
 - Inquiétude quand interdiction alors que la valeur est basse
 - Réflexion: prudence /coût; qui paie (consommateur/fournisseur)? Revoir l'approche? Réduction du nombre de contrôles pour réduire les coûts ?

- **Sources multiples**: lignes électriques, radars, trains, antennes relais, ordinateurs, téléphones portables...
- **Incertitudes aux faibles doses**; controverse; personnes sensibles; problème de confiance
- Système de protection moins structuré pour RNI que pour RI
- **Comment appliquer l'optimisation? C'est surtout une question de limites**
- Cas des leucémies des enfants exposés aux champs magnétiques: polémique

- En accord avec les conclusions du 1^{er} séminaire
- ALARA ne vise pas simplement à optimiser la dose, mais également la radioprotection **dans son ensemble**.
 - Le résultat clé d'ALARA, ce n'est pas seulement les performances dosimétriques mais la contribution au développement de la culture de RP et des procédures, des équipes de travail, etc. qui aident à l'amélioration continue.
- Habituellement, la détermination des opérations à mener est basée sur une **expérience antérieure** (de l'opérateur ou de ses sous-traitants)
- L'implication des **parties prenantes** est essentielle: la direction de l'exploitant, les équipes de travail, les sous-traitants. Cela concerne aussi le **régulateur**
- Rôle de **l'éducation** des travailleurs et de toutes les parties prenantes

- L'optimisation doit être basée sur un **équilibre entre les différents risques**, pas seulement le risque radiologique.
 - Le cas de la décontamination des circuits est un bon exemple: il faut une équipe **multi-expertises** pour évaluer et équilibrer tous les facteurs.
 - Mais la tendance des régulateurs est de placer le risque radiologique au-dessus des autres (influence politique? effet post-Fukushima?).
- **L'évaluation** du risque radiologique est assez simple (malgré les incertitudes) mais qu'en est-il **des autres risques** (sécurité chimique, sécurité au travail conventionnelle, etc.)?
 - Existe-t-il des directives adéquates?
 - Chaque cas est spécifique - en fonction du niveau de risque
- L'exploitant doit avoir une **vision globale** des risques sur son site
- Les organismes de réglementation devraient prendre en compte **tous les risques** sur le lieu de travail lors de l'analyse des opérations.
 - L'accent mis sur un seul risque (radiologique) peut empêcher de réduire les autres risques de manière adéquate alors que le risque radiologique est déjà très faible

- La participation des parties prenantes est essentielle, et l'utilisation **d'outils multicritères**, le cas échéant, peut aider
 - Elle donne une traçabilité aux analyses
 - Les critères de pondération doivent être établis à l'avance.
 - Mais qui peut identifier les critères à prendre en compte?
 - Besoin de gérer l'incertitude
- Les régulateurs exigent que **ALARA** soit prouvé.
 - Lorsque l'on est dans la plage des faibles doses, la preuve peut être basée sur une **analyse coûts-avantages** en tant qu'outil pratique
- Les **bonnes pratiques** font partie d'ALARA – en se référant aussi aux pratiques de réduction de dose agréées au niveau international
- Le **contexte** (pays et culture) peut conditionner les cibles en termes de dose

- L'accident de Fukushima a eu partout une incidence sur la **perception du public** vis-à-vis des risques liés aux rayonnements
- Démontrer l'absence de risque peut entraîner des **coûts considérables**. C'est important pour fixer les doses pour le public
- La conception des centrales nucléaires conduit à des **rejets extrêmement faibles** qui sont considérés comme ALARA
- La demande des régulateurs d'appliquer la **MTD** dès la phase de conception implique une réduction **minimale** (quantité de matières radioactives, génération de déchets...) généralement < ALARA.
- Il peut y avoir des **compromis** à faire entre ALARA pour les travailleurs et le public (ex: ventiler l'enceinte du réacteur pour permettre de meilleures conditions de travail à l'intérieur)

- Le **partage des responsabilités** entre l'exploitant et les sous-traitants dans la mise en œuvre de ALARA ne va pas de soi.
- La culture de radioprotection doit être **constamment améliorée**: formation préalable à l'emploi, formation générale, comités ALARA (couvrant plusieurs domaines), réunions d'information, etc.
- Pour une nouvelle construction: concept de «**client intelligent**» (intelligent customer) - l'exploitant est responsable de l'intégration de la culture de RP dans toute la chaîne de sous-traitance.
- Le caractère raisonnable est inhérent à l'application d'une **approche graduée** appliquée aux efforts à déployer pour mettre en œuvre le processus ALARA

- En accord total avec les conclusions du 1^{er} séminaire. Le GT a travaillé sur cette base
- Les éléments clés pour être raisonnable sont la **formation** et la **culture de sûreté** (et de radioprotection)
- Dissémination des connaissances sur ALARA:
 - Créer une **page médicale** sur le site de l'IRPA avec des **liens** vers les sites d'autres organisations internationales: OMS, AIEA (RPOP), IOMP (physiciens médicaux), C3 de la CIPR
 - **Traduire** les pages du **RPOP** (RP of patients)
 - Faire des **communications** dans les conférence médicales avec des **études de cas**, inciter les professionnels à venir écouter (IRPA + IOMP)
 - Faire des **brochures didactiques**, notamment destinées aux **patients**. Les traduire dans différentes langues (IRPA + IOMP)
 - Évoquer la culture de sûreté dans les **revues scientifiques** mais aussi les **journaux locaux**, en montrant les efforts et les améliorations

- Promouvoir **ALADA** (diagnosticable) avec le matériel disponible jusqu'à ce que le rapport coûts/avantages et l'AQ démontrent la nécessité d'un nouvel équipement. L'IRPA peut-elle donner des conseils sur cet équilibre ?
- **L'éthique médicale** est déjà intégrée dans la sûreté radiologique, mais la prise de conscience est nécessaire lors de la **formation**.
- Application des **principes**:
 - Justification/Optimisation: cf. guides internationaux
 - Optimisation: approche **multidisciplinaire** et **équitable**, nécessité d'associer les associations de **patients**
 - Limitation: expos professionnelles généralement très faibles, sauf en **radiologie interventionnelle** ; la limite au **crystallin** est importante; voir la situation en **radiopharmacie**

- Champ très divers
- Discussions sur le radon, le radium, les situations post-accidentelles et l'eau potable
- Conclusions alignées sur celles du 1^{er} séminaire
- **RNI**: similitude avec les RI. La Suisse applique le principe **ALATechA** pour les émissions depuis les installations fixes

- Acceptation du public généralement nécessaire. Il faut organiser le **dialogue**
- Il y a généralement dans le public une **peur sous-jacente** des radiations
- Le public accepte généralement davantage les sources naturelles que les sources artificielles (Rn vu comme naturel, Ra vu comme anthropogénique)
- En cas de **pollution**, pas de niveau « sûr » ou « acceptable ». Pour autant, le risque zéro n'existe pas
- Il faut un message simple. Rôle crucial de **l'autorité** pour établir la confiance
- **Comparaison avec d'autres risques** de la vie quotidienne peut être utile mais difficile
- La situation peut **évoluer** : il faut l'expliquer
- Parfois **montée en compétence** des parties prenantes ; parfois **autoprotection** (Rn, PA) ; parfois pas le temps de la concertation (urgence)
- Il est important de mieux informer le public « en temps de paix », ce qui peut aider en cas de crise.
- Qui décide de **l'allocation des ressources**?

- Tendance à utiliser **1 mSv/a** comme critère numérique pour le public (la CIPR recommande la bande 1-20 mSv/a). Le radon vient parfois perturber le jeu.
- Appelé niveau de référence mais plutôt utilisé comme limite ou niveau d'action
- Les valeurs numériques (NR, NA, LD, etc.) ne constituent pas une **frontière** entre sûr et dangereux (cf. LNT)
- La **dose efficace** n'est pas sensée refléter le risque individuel
- Pour les experts, pas de salut sans valeur quantitative
- Avec le public, préférable de s'entendre sur ce qui est **raisonnable**, en jouant carte sur table
- Adopter une approche **flexible** en fonction du contexte dans les différents types de situation d'exposition
- L'objectif est d'instaurer/restaurer une bonne qualité de vie (**ALAQA** ?)
- Les autorités doivent **préciser les règles** : ce qu'elles feront, ne feront pas, quelles ressources sont disponibles, la manière dont elles seront attribuées. Un dialogue doit être organisé pour gérer les questionnements

- Un second article dans « Radioprotection »
- Retour d'information vers la SFRP
 - Dans les instances
 - Possible table ronde en mars-avril 2019
 - Congrès de La Rochelle en juin 2019 ?
- Retour d'information vers l'IRPA :
 - IRPA 15 à Séoul (2020) : possible session sur ALARA
- Séminaire à Paris avec les organisations internationales ?
 - OMS, CIPR, AIEA, AEN...
 - Cf. C4 de la CIPR: volonté de créer un TG sur tolérabilité/raisonnable
- Communications : congrès, conférence, séminaires...

Merci de votre attention