



Université de Montréal

**Enjeux éthiques en radiologie diagnostique : comment la bioéthique peut-elle contribuer  
à une meilleure radioprotection du patient?**

par

Victoria Doudenkova

Programmes de bioéthique

Département de médecine sociale et préventive

École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM)

Mémoire présenté à la faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de  
maîtrise en bioéthique

Juin 2015

© **Victoria Doudenkova, 2015**

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :  
**Enjeux éthiques en radiologie diagnostique : comment la bioéthique peut-elle contribuer  
à une meilleure radioprotection du patient?**

Présenté par :

Victoria Doudenkova

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Eric Racine, Président-rapporteur

Bryn Williams-Jones, Directeur de recherche

Manon Rouleau, Membre du jury

## **RÉSUMÉ**

Bien que les technologies d'imagerie soient un acquis réel de la médecine moderne, leur introduction ne semble pas avoir été précédée d'une démarche réflexive suffisante qui aurait permis d'anticiper les multiples enjeux que rencontre la pratique radiologique actuelle. En effet, à force de se focaliser sur les acquis techniques et scientifiques, le cadre de radioprotection en place semble ne pas avoir suffisamment considéré l'apport essentiel que représente la connaissance des aspects sociaux, éthiques et humains que peuvent amener des domaines comme la bioéthique. Cette insuffisance fait en sorte que l'on se retrouve aujourd'hui face à des enjeux importants relatifs à la radioprotection du patient comme la surutilisation des examens radiologiques ou encore le manque d'information des acteurs du milieu face aux risques des rayonnements. Après un état des lieux des enjeux éthiques en radiologie diagnostique ayant un impact sur la radioprotection médicale des patients, un enjeu majeur de la pratique actuelle, qui est la justification inadéquate des prescriptions d'examens radiologiques, sera analysé selon une approche par principes. De cet exercice, visant à démontrer comment l'éthique peut concrètement contribuer à la radioprotection, découle l'impératif d'une vision nouvelle et globale permettant de proposer des pistes de solution aux controverses liées à l'utilisation actuelle de l'imagerie. Dans une perspective de santé des populations, il est important de contribuer à la diminution de la banalisation du recours au rayonnement ionisant dans la pratique médicale diagnostique en alliant bioéthique et radioprotection. Ce projet de recherche se veut être une étape limitée, mais nécessaire dans l'établissement de ce dialogue interdisciplinaire.

**Mots-clés** : imagerie médicale, radioprotection, risque radiologique, rayonnements ionisants, bioéthique, approche par principes

## **ABSTRACT**

While imaging technologies represent a real achievement for modern medicine, their introduction seems not to have been preceded by a sufficiently reflective process that would have anticipated the multiple challenges arising in current radiological practice. In focusing on the technical and scientific achievements, the actual radiation protection framework fails to consider sufficiently the essential contribution brought by social, ethical and human dimensions of disciplines such as bioethics. This failure means that today we find ourselves faced with major issues related to patient radiation protection, such as overuse of radiological examinations or medical personnel's lack of information about the risks of radiation. Following an overview of ethical issues in diagnostic radiology affecting medical radiation protection of patients, a major issue in current practice – i.e., the inadequate justification of radiological examination prescriptions – will be analyzed using a principle-based approach. From this exercise, which aims to demonstrate how ethics can contribute concretely to radiation protection, a need arises for a new and comprehensive vision leading to solutions for controversies related to the current use of medical imaging. In a population health perspective, it is important to contribute to the reduction of the trivialization of the use of ionizing radiation in diagnostic medical practice by combining both bioethics and radiation protection. This research project aims to be a modest but necessary first step in the establishment of such an interdisciplinary dialogue.

**Keywords:** medical imaging, radiation protection, radiation risk, ionizing radiation, bioethics, principle-based approach

## TABLE DES MATIÈRES

|   |            |
|---|------------|
| <b>Résumé</b> .....   | <b>ii</b>  |
| <b>Abstract</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>Liste des tableaux</b> .....   | <b>vi</b>  |
| <b>Liste des sigles</b> .....   | <b>vii</b> |
| <b>Remerciements</b> .....  | <b>ix</b>  |
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>x</b>   |
| <b>Introduction</b> .....   | <b>1</b>   |
| Rayons X : histoire, évolutions technologiques et controverses .....  | 1          |
| L'exposition radiologique croissante des populations des pays développés dans un contexte de désinformation .....                                   | 4          |
| L'éthique de la radioprotection : une préoccupation nouvelle .....  | 6          |
| Le triangle infernal : rôles et responsabilités des principaux acteurs de la chaîne de soins radiologique .....                                     | 10         |
| Objectifs et plan de mémoire .....  | 11         |
| <b>Chapitre 1. Enjeux éthiques en radiologie diagnostique</b> .....   | <b>14</b>  |
| Introduction .....  | 14         |
| Méthodes .....  | 16         |
| Résultats.....  | 18         |
| Analyse .....   | 19         |
| 1. Radioprotection par une justification adaptée des examens radiologiques.....   | 19         |
| 2. L'éducation à la radioprotection .....   | 31         |
| 3. Communication du risque lié au rayonnement ionisant.....   | 33         |
| 4. La radioprotection des groupes vulnérables.....  | 38         |
| 5. Impact de la limitation des ressources et de la charge de travail sur la radioprotection .....   | 40         |
| 6. Radioprotection comme partie intégrante de la qualité des soins .....  | 42         |
| Conclusion .....  | 46         |
| Présentation de l'article .....   | 48         |
| <b>Chapitre 2. Surutilisation de l'imagerie médicale: une approche par principes pour une justification adaptée des examens radiologiques</b> ..... | <b>49</b>  |
| Introduction .....  | 51         |
| Analyse par principes : le dilemme de la radioprotection .....  | 54         |

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Bienfaisance et non-malfaisance</i> .....  | 55        |
| <i>Autonomie des patients et des professionnels, importance de l'information et considérations de justice</i> ..... | 58        |
| Conclusion .....  | 64        |
| <b>Conclusion</b> .....   | <b>66</b> |
| La radioprotection et la bioéthique : une relation à développer .....   | 67        |
| Les difficultés de s'engager dans un tel débat .....  | 69        |
| <i>La nature du questionnement</i> .....  | 69        |
| <i>Un enjeu de responsabilité</i> .....   | 70        |
| Les potentialités d'une vision globale de la radioprotection du patient en radiologie .....                         | 73        |
| <b>Bibliographie</b> .....  | <b>78</b> |

## **LISTE DES TABLEAUX**

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1. Bases de données, mots-clés et critères de recherche .....        | 17 |
| Tableau 2. Nombre d'articles traitant de chacun des six thèmes majeurs ..... | 19 |
| Tableau 3. Répartition du travail entre les coauteurs.....                   | 48 |

## **LISTE DES SIGLES**

ADN : acide désoxyribonucléique

CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique

FDA : Food and Drug Administration

LSS : Life span study cohort

OMS : Organisation mondiale de la santé

PACS : Picture Archiving and Communication System

RSNA : Radiological Society of North America

“RADIATION PROTECTION IS NOT ONLY A MATTER FOR SCIENCE. IT IS A PROBLEM OF PHILOSOPHY, AND MORALITY, AND THE UTMOST WISDOM.” (TAYLOR, 1957)

## REMERCIEMENTS

Je souhaite exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui ont eu un rôle à jouer de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire. Leur aide et leur soutien m'ont été très précieux au cours de ces deux dernières années.

Tout d'abord, je tiens à remercier les Programmes de bioéthique de l'Université de Montréal pour leur accueil, et donc à toutes les personnes qui font que ces derniers existent!

- Merci en particulier à Pascale Koenig, qui m'a aidé à concrétiser mon projet d'études à Montréal.
- Merci à Bryn Williams Jones, qui m'a supervisé durant la rédaction de ce mémoire.
- Merci à Jocelyne St-Arnaud et Béatrice Godard, qui m'ont soutenu et encouragé dans mes idées à différents moments de mon parcours.

Ensuite, je tiens à remercier tous les étudiants avec qui j'ai pu échanger et débattre, dont :

- Catherine Vigneault, Nathalie Voarino, Dimitri Marquis, Caroline Jennis, Louise Ringuette, Charles Marsan, Charles Dupras etc.

Enfin, tous ceux qui sont ou que je considère comme ma famille :

- Igor Doudenkov, qui est un exemple à mes yeux et sans qui je n'aurais jamais eu ni la possibilité ni l'audace d'entreprendre un projet comme celui-ci.
- Elena Doudenkova, qui est remarquablement efficace pour me changer les idées par Skype.
- Elena Doudenkova Junior, qui est, elle aussi, une alliée hors pair.
- Jean-Christophe Bélisle Pipon, Sharon et Lisette Pipon, Jean-François Bélisle qui sont d'un soutien infaillible.
- Et tous les autres qui sont toujours dans mon cœur : Kissa, Valepon, Doubépi, Kapa, Origami, Poissipon, Poississailé et Poississailla, Ecrevisailé et Ecrevisailla, Platypon, Do, Ré, Mi, Deux-Mi, Moustache, Cinquépi, Pépito, Paquita, Platypon, Arachnopon, Platati, Yogi et Yoga, Ailailail, Jack, Nérison, et l'esprit de Baobab.

## **AVANT-PROPOS**

Durant ma courte expérience en radiologie lorsque je faisais ma formation en tant que technologue en radiologie médicale, j'ai eu l'occasion d'observer sans jamais pouvoir les exprimer, à peu de choses près, tous les enjeux qui concernent la radiologie diagnostique dont il sera question dans ce mémoire. Après avoir terminé ma formation, j'avais le choix d'aller travailler et de finir à force de temps et de pression hiérarchique par devenir une technologue « comme il faut ». Certes, j'aurais pu gagner ma vie et vivre confortablement, mais ce n'est pas là quelque chose qui me motivait vraiment. Alors je me suis embarquée dans l'aventure de la bioéthique pour laquelle j'ai traversé l'Atlantique, cette possibilité n'étant pas disponible en Suisse où l'éthique semble encore essentiellement faite par les médecins pour les médecins. En Suisse, faire une maîtrise dans un autre domaine que celui du baccalauréat est encore peu concevable et difficilement possible, chose tout à fait faisable au Québec! En arrivant à Montréal, j'ai constaté que j'avais une chance unique, car ni un technologue suisse ni un technologue montréalais ne pourraient avoir une possibilité comme la mienne en restant dans leurs régions respectives. En effet, pour ce qui est des technologues à Montréal, ils ne vont pas à l'université. Faire une maîtrise n'est donc pas accessible pour eux. L'aventure valait le coup et le déracinement, pas toujours simple, aussi. J'ai donc tenté l'expérience. Ce qui comptera à mes yeux n'est pas tant la perfection de cet exercice, que le fait d'avoir essayé de créer un pont entre deux mondes, un pont que peu ont réellement la possibilité de faire.

Après quelques mois à Montréal, lors de ma première année de maîtrise, j'ai eu l'occasion de rencontrer un radiologiste d'un groupe se souciant de la radioprotection en médecine. Après la lecture d'une proposition de projet qui regarde la radioprotection à travers une lentille autre que celle de la technologie – initialement, je pensais traiter exclusivement du devoir d'information au patient par rapport aux risques –, j'ai eu comme réponse que mon projet n'était pas pertinent, qu'ils avaient déjà fait beaucoup en ce qui concerne l'optimisation « technique » des doses au scanner et qu'il fallait plutôt investiguer la manière dont est utilisé le rayonnement ionisant dans d'autres groupes professionnels (on sait bien que c'est toujours les autres qui font moins bien que nous!). Bref, c'est ce jour-là que je me suis dit que finalement mes préoccupations étaient peut-être intéressantes, sinon elles n'auraient pas suscité une telle réaction de justification d'un radiologiste face à une étudiante étrangère en

début de maîtrise et qui « prétend » avoir étudié les trois domaines de la radiologie (au Québec, les technologues sont encore loin d'une formation universitaire et leur formation se limite à une seule technique).

Pendant ma formation de premier cycle, nous avions des cours de sciences humaines et je me souviens avec quelle vivacité ces derniers étaient critiqués. Un cours sur les mères porteuses entre deux cours de radioprotection, quelle sottise! Il n'est pas compliqué d'imaginer à quel point nous, les étudiants, avons l'impression de perdre du temps à écouter les préoccupations des familles sans enfants qui louaient des utérus à l'étranger, alors qu'il fallait rendre sous peu notre dixième compte rendu de travaux pratiques rempli de calculs compliqués. J'ai muri depuis et j'espère que c'est également le cas de mes collègues aujourd'hui. C'est donc avec plaisir que je propose au lecteur ces quelques pages de réflexion. J'espère qu'en tant qu'adeptes de la technologie, ou magiciens de l'invisible, nous gagnerons en ouverture face à notre réalité qui ne se limite pas qu'à la pression d'un système médical sur nous ou qu'à la réalisation automatique de ce que l'on nous demande de faire.

## INTRODUCTION

### **Rayons X : histoire, évolutions technologiques et controverses**

Les rayons X ont été découverts par le physicien allemand Wilhelm Conrad Röntgen en 1895. Rapidement, les médecins comprennent l'utilité des rayons X dans leur pratique et la radiographie devient un outil indispensable. La radiologie s'impose alors comme discipline médicale, sans que le danger du rayonnement soit encore connu (A. M. K. Thomas & Banerjee, 2013). En effet, la nature des rayonnements X et les risques qui y sont associés ont été compris bien des années plus tard, laissant derrière d'innombrables victimes ayant subi leurs effets qu'ils soient visibles (ex. : rougeurs, radiodermites, ulcérations) ou moins visibles, comme l'induction potentielle de cancers. Le danger des rayons X vient du fait qu'il s'agit de rayonnements suffisamment énergétiques pour enlever des électrons aux atomes qu'ils rencontrent, créant ainsi des ionisations dans la matière (rayonnement ionisant). La matière ainsi traversée n'est plus neutre électriquement. Bien que le corps possède des mécanismes de réparation, ce rayonnement peut finir par léser l'acide désoxyribonucléique (ADN) (Sankaranarayanan, 1991) et conduire à l'induction de cancers à long terme sur une période allant de cinq à vingt ans, variable selon le type de cancer (Upton, 1991).

Une utilisation plus sécuritaire des rayons X apparaît au cours de l'histoire être une nécessité. Dès 1915, on voit paraître des recommandations sur l'usage des rayons X et du radium (Godard & Lochard, 2005). Cependant, de nombreux médecins se croyant alors immunisés vont tarder à appliquer les consignes et subir les effets néfastes et délétères des rayonnements. C'est en 1928 que naît véritablement la radioprotection avec la création de la *Commission Internationale contre les Rayons X et le Radium*, qui sera renommée *Commission Internationale de Protection Radiologique* (CIPR) après la Deuxième Guerre mondiale (Godard & Lochard, 2005). L'objectif était de protéger les professionnels qui s'exposent lors de leur travail en imposant une limite de dose à ne pas dépasser (limite qui sera abaissée deux fois plus tard). Vers les années 1940, la logique d'un seuil défini visant à éviter un risque déterministe laisse place au concept de maintien de la dose aussi bas que possible sous la dose de seuil, visant cette fois-ci à limiter autant que possible le risque stochastique (Godard & Lochard, 2005). Le risque déterministe concerne les hautes doses, et les effets sont visibles

voir délétères comme des brûlures cutanées, l'érythème, l'épilation ou encore le syndrome d'irradiation aigu. Ces effets sont associés à des seuils quantifiables de doses et sont donc prévisibles. À l'inverse du risque déterministe, le risque stochastique est lié à des doses plus faibles et est aléatoire et probabiliste. C'est celui qui concerne les examens diagnostiques en radiologie qui nous intéresse ici. Ce changement de perspective entraîne la naissance du concept ALARA, qui veut dire *As Low As Reasonably Achievable*, traduction directe du principe de précaution en radioprotection (Godard & Lochard, 2005). L'approche de prévention laisse donc place à une approche de précaution et une limite pour la protection du public voit également le jour (elle sera aussi abaissée). On est donc passé de la volonté d'éviter un risque déterministe visible et évident à celle de prévenir un risque stochastique beaucoup moins concret et plus difficilement appréhendable.

Aujourd'hui, le risque pour la santé lié aux rayons X est indiscutable et le danger de ce rayonnement est reconnu par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (Lindell & Lowry Dobson, 1961). Parallèlement, son usage par le biais de l'imagerie médicale est devenu central et indispensable dans la prise en charge des patients en médecine. La liste des avantages de l'imagerie en médecine est longue (Hricak et al., 2011). Pour n'en citer que quelques-uns, on pourrait mentionner la diminution des jours d'hospitalisation, de meilleurs diagnostics amenant à de meilleures prises en charge du patient que ce soit pour le cancer, les accidents ou les maladies cardio-vasculaires. En ce qui concerne la chirurgie, elle devient plus efficace et est de moins en moins utilisée à titre exploratoire. Les modalités utilisant les rayons X ne se limitent plus à la seule radiographie, bien que cette dernière occupe toujours une place prépondérante en médecine. On retrouve leur usage notamment dans des modalités d'imagerie tel que le scanner (appelé également tomодensitométrie) simple ou hybride (PET-CT, SPECT-CT en médecine nucléaire), la fluoroscopie, la mammographie, l'ostéodensitométrie ou encore l'angiographie.

L'évolution technologique a amené de nombreux progrès au niveau des appareillages de radiographie standard, permettant de diminuer de façon considérable la dose au patient. Cependant, l'introduction récente des systèmes numériques en radiologie a par contre fait naître la tendance à augmenter de nouveau et parfois de façon significative cette dose (ICRP,

2004). Bien que cela puisse sembler paradoxal et malgré ses nombreux avantages (contraste dynamique, meilleure qualité diagnostique, les fonctionnalités de *pre/post processing*, le transfert électronique, etc.), la technologie numérique a tout de même le potentiel de contribuer à la surexposition du patient sans que la qualité des images en soit affectée ni que le technologue n'en ait forcément conscience. Le recours croissant au scanner (également appelé tomodensitométrie), modalité diagnostique efficace et rapide, a remplacé de nombreux examens radiologiques au cours du temps, augmentant aussi considérablement les doses associées à ces expositions. En effet, un examen de scanner peut représenter une dose équivalente à celle de centaines de radiographies (la dose d'un scanner de l'abdomen équivaut à environ 500 radiographies du thorax) (Picano, 2004a). Ces exemples montrent à quel point l'utilisation de l'imagerie est devenue simple et accessible au sein de la médecine, amenant inévitablement tant d'innombrables avantages que de nouveaux questionnements.

Il existe beaucoup de controverses face à l'utilisation du rayonnement ionisant en médecine à des doses associées au risque stochastique. Une des plus grandes préoccupations des communautés médicales et scientifiques est la difficulté d'évaluer le risque réel pour les patients exposés, un enjeu qui divise la communauté scientifique (Modan, 1991). Une des contraintes majeures à cela est son évaluation reposant essentiellement sur des théories, des hypothèses ou encore des extrapolations mathématiques (modèle linéaire sans seuil lui-même critiqué) à partir notamment des données épidémiologiques issues de la Life Span Study Cohort (LSS). Ce projet d'envergure (études épidémiologiques) suit les victimes exposées à l'irradiation de la bombe d'Hiroshima-Nagasaki tout au long de leur vie dans le but d'évaluer les effets à long terme sur la santé des rayonnements ionisants ("Life Span Study (LSS)," 2007), mais à des doses souvent bien plus importantes (100mSv). La difficulté majeure réside donc dans le fait que l'évaluation de ce risque ne peut être totalement basée sur des données probantes.

## **L'exposition radiologique croissante des populations des pays développés dans un contexte de désinformation**

La radioprotection médicale est un champ d'intérêt qui préoccupe non seulement les scientifiques (Chhem et al., 2010; Cordoliani, 2010; Golding, 2012; Holmberg, Czarwinski, & Mettler, 2010; O'Reilly et al., 2009; Sia, Chhem, & Czarwinski, 2010), mais aussi, et de plus en plus, le public et les autorités de régulation (Lau et al., 2011). En effet, l'irradiation issue des actes médicaux représente 99.9 % de l'exposition au rayonnement ionisant de sources anthropogéniques reçu par la population mondiale (Holmberg et al., 2010). D'ici quelques années, cette exposition serait bientôt plus élevée que l'irradiation provenant de sources naturelles, comme l'irradiation cosmique ou encore la radioactivité des sols et des eaux (Holmberg et al., 2010). En 2007, plus de 4 milliards d'examens radiologiques ont été effectués dans le monde (Holmberg et al., 2010). L'exemple des États-Unis est particulièrement préoccupant, puisque la même année (2007) ce sont 72 millions d'examens de scanner qui ont été dispensés à la population. L'irradiation issue de ces examens, cette seule année-là, serait selon des estimations responsable de 29 000 futurs cancers, dont ~14 500 décès (Berrington de González et al., 2009). Dans quelques années, avec le recours croissant aux examens d'imagerie et notamment aux examens de scanner (Smith-Bindman, Miglioretti, & Larson, 2008), un risque individuel faible porté à une population de plus en plus grande pourrait devenir un enjeu de santé publique (Brenner & Hall, 2007). De plus, la tendance à la surutilisation (examens non nécessaires n'apportant pas de bénéfices en termes de santé au patient), évaluée entre 20 et 50 % selon un rapport de la Radiological Society of North America (RSNA) (Hendee et al., 2010), montre la réalité d'une justification inappropriée des examens radiologiques, où pour une portion de ces derniers les risques pour le patient exposé surpassent les bénéfices (Brenner & Hall, 2012).

Parallèlement, de nombreuses études s'accordent à dire que l'information et la sensibilisation relatives à la radioprotection sont insuffisantes parmi les médecins (Krille et al., 2010). Une enquête a démontré que seuls 17.3 % des médecins (toutes spécialités confondues) estiment correctement la dose associée à un examen de scanner (Brown & Jones, 2013). Une autre étude effectuée dans un département d'urgence d'un centre médical académique aux États-

Unis amène des résultats tout aussi préoccupants : 50 % des radiologistes, 9 % des médecins urgentistes et seulement 3 % des patients associent un risque augmenté de cancer à un examen de scanner. Dans la même étude, en ce qui concerne l'information donnée aux patients, seulement 7 % d'entre eux ont été informés des risques et bénéfices de leur examen scanner, tandis que 22 % des médecins urgentistes disent avoir donné une telle information (Lee et al., 2004).

Selon Malone (2012, p. 528), l'approche adoptée dans la pratique fait en sorte que peu, voir aucune, information n'est donnée en regard des risques d'irradiation. Il caractérise ces derniers comme étant « spécialisés, complexes et mystérieux » et affirme que cette caractéristique ne facilite pas leur communication efficace au public, problème particulièrement prononcé dans les services de radiologie. Dans ce contexte, il est peu étonnant que la littérature aborde de plus en plus le problème du consentement et de l'information en ce qui a trait à l'exposition au rayonnement ionisant dans le cadre de la pratique médicale (Berlin, 2011, 2014; Doudenkova & Bélisle Pipon, 2015; Karsli et al., 2009; Lewars, 2004; Mendelson, 2010; Nievelstein & Frush, 2012; Picano, 2004a). Bien que ce questionnement semble avoir émergé il y a près d'une décennie, il n'a pas été abordé spécifiquement à l'époque. À l'heure actuelle, le sujet est devenu controversé et est de plus en plus débattu, toutefois aucun consensus n'a encore pu être mis en place. Il s'agit d'un problème qui n'a pas de solution facile et qui ne semble pas forcément être le bienvenue dans le contexte actuel de l'utilisation croissante de l'imagerie, dans la mesure où elle oblige à questionner les pratiques établies.

À la lumière des problèmes exposés précédemment, il est aisé de comprendre pourquoi la question du risque radiologique à des doses utilisées pour le diagnostic est complexe, que ce soit pour le droit, la santé publique ou encore les régulations internationales. Il apparaît alors légitime de mettre en question la possibilité même d'aborder les problèmes soulevés sans risquer de nuire aux acquis qui ont contribué grandement à l'essor de la médecine moderne et à un grand nombre de ses succès. Pourtant, au sein de cette impasse se trouvent des atteintes à des engagements éthiques pris par la médecine elle-même. En effet, à défaut de consensus sur le risque lui-même, il reste évidemment difficile de trouver un consensus sur les enjeux qui se retrouvent dans la pratique. Cela se traduit, par exemple, par l'absence de régulations

concernant le consentement des patients à l'exposition au rayonnement ionisant via les examens diagnostiques, alors que le consentement est requis légalement et déontologiquement dans l'ensemble de la pratique médicale (Doudenkova & Bélisle Pipon, 2015). Ce manque de transparence en radiologie met en cause les standards éthiques et légaux actuellement en place en médecine (Picano, 2004). Dans un contexte où la connaissance des risques relatifs aux rayonnements ionisants est encore incomplète et le recours à l'imagerie en constante augmentation, les jugements de valeur apparaissent naturellement comme une nécessité dans la clarification des enjeux existant dans le domaine de pratique radiologique (Cantone & Schneider, 2013).

### **L'éthique de la radioprotection : une préoccupation nouvelle**

Que ce soit l'évaluation du risque du rayonnement lui-même, la manière dont ce dernier est utilisé ou encore la transparence qu'il y a ou non au sein des milieux appropriés ou vis-à-vis des patients, les controverses sur le sujet sont nombreuses. Il apparaît alors utile d'examiner la place que l'éthique a pu avoir ou a actuellement dans la discussion autour des enjeux de l'imagerie médicale. Jusqu'à ce jour, l'enjeu éthique le plus débattu en radiologie concernait surtout les impacts des rayonnements sur la grossesse (ou la grossesse potentielle) d'une femme en âge de procréer (O'Reilly et al., 2009). Il s'avère qu'un nombre important d'autres enjeux sont restés peu discutés au sein des communautés de radiologie et de radioprotection (O'Reilly et al., 2009). On constate notamment que les fondements qui sous-tendent le cadre de radioprotection développé par la CIPR ont avant tout reflété les acquis techniques et scientifiques, et ont porté peu d'égards à des domaines comme la bioéthique (Malone, 2008). Il est alors peu étonnant que l'évolution technologique rapide ainsi que l'évolution des valeurs et attitudes au sein des sociétés n'aient pu réellement être anticipées et prises en compte dans les recommandations internationales (Malone, 2008).

Comme moyen de pallier à ce manque, on voit émerger une éthique de radioprotection qui est une préoccupation nouvelle et encore peu étudiée. En 2012, la CIPR lança une initiative qui visait à examiner les fondements éthiques du système de radioprotection (ICRP, 2014). Plusieurs rencontres font suite et un groupe de travail, « Task Group 94 », dédié à cette

question est créé au sein de la Commission (ICRP, n.d.). Un bref rapport, relatant les préoccupations majeures qui ont surgi à l'issue de la réunion du groupe de travail tenue en Europe, est présentement disponible (Cantone & Schneider, 2013). Les sujets discutés concernaient, entre autres, les fondements éthiques du système de radioprotection, ses valeurs et objectifs, l'éthique dans la communication en radioprotection et l'éthique pour les rayonnements dans un monde globalisé.

Pour le milieu de la radiologie, aborder la question de l'éthique est nouveau et comporte de multiples difficultés qu'il est possible de comprendre seulement si l'on se penche sur le contexte social dans lequel a évolué l'imagerie ainsi que sur la philosophie qui sous-tend le cadre de radioprotection actuellement en place. Afin de contextualiser les enjeux qui seront abordés dans ce mémoire, un certain nombre d'éléments mis en évidence dans les écrits de Malone (2008, 2009) seront présentés. Malone est un auteur de référence, qui a apporté beaucoup à la réflexion autour des enjeux éthiques et du cadre éthique en radioprotection.

À partir des années 1960, la radiologie, qui occupe une situation exceptionnelle et centrale au sein de la structure hospitalière, a connu une expansion importante. Elle est donc une spécialité médicale ayant vécu une évolution technologique forte, responsable en grande partie du succès technologique attribué aujourd'hui à la médecine. Cependant, ces multiples innovations ne sont pas sans impact sur les attentes sociales des « consommateurs » qui tendent à augmenter et qui « devraient » être satisfaites si l'on veut éviter le mécontentement (O'Reilly et al., 2009). En effet, de nos jours, particulièrement dans les pays occidentaux, la culture est fortement individualiste et consumériste. Les gens écoutent les médias et consomment toutes sortes d'objets, produits et services. Dans ce contexte, il est primordial qu'un organisme comme le CIPR maintienne une sensibilité face aux développements caractérisant nos sociétés, s'il souhaite éviter d'émettre des recommandations manquant d'ancrage au sein des pratiques qu'il est responsable d'encadrer.

À cet effet, Malone (2009) attire notre attention sur l'importance de prendre en compte dans les recommandations du CIPR la transition sociale du paternalisme vers la reconnaissance de l'autonomie individuelle et donc les valeurs fortes des sociétés d'aujourd'hui. Pour lui, cela est

nécessaire si l'on veut éviter une distance entre la culture de radioprotection et la culture du public. Les multiples enjeux que rencontre la radioprotection médicale de nos jours peuvent traduire cette distance et sont potentiellement causés par le fait que son cadre de régulation a été initialement développé en dehors de la médecine et que la philosophie qui la supporte correspond à celle du milieu du siècle dernier. En effet, le cadre de régulation concernait initialement les domaines de la production d'énergie et les considérations écologiques ou encore était un moyen de créer une structure pour le maintien de la paix (Malone, 2008), des enjeux qui sont loin de ceux que l'on rencontre en médecine actuellement. En ce qui concerne sa philosophie, Malone (2008) la met clairement en évidence : le cadre de radioprotection ne répond pas toujours de manière adéquate aux besoins et aux enjeux de la pratique médicale contemporaine. Il est possible de se questionner sur la pertinence de développer un cadre éthique pour telle ou telle pratique, mais on doit avoir conscience du fait que l'on se trouve déjà dans un système qui contrôle nos comportements. Il mentionne que les changements dans un cadre philosophique se reflètent inévitablement sur un système et qu'un système aligné avec les valeurs sociales serait d'autant mieux accepté. La radiologie semble privilégier encore actuellement une approche paternaliste avec des valeurs s'éloignant de plus en plus des valeurs sociales contemporaines :

(...) self-referred radiology<sup>1</sup> might be permitted in a system based on individual autonomy, even where it could be harmful to the individual. It is likely that a dose limit of strong dose constraint would be applied to the procedure and that full information would have to be provided to the individual. Such a scenario is difficult to imagine in our present version of a paternalistic system. (Malone, 2008, p. 10)<sup>2</sup>

D'autres auteurs se préoccupent de la durabilité d'un système tel que l'imagerie, bien que ce dernier joue un rôle central en médecine (Lau et al., 2011). En effet, on ne peut nier que

---

<sup>1</sup> Le concept de « self-referral » renvoie à la pratique d'un médecin qui prescrit un traitement qu'il effectuera dans le cadre des services qu'il propose obtenant alors un bénéfice financier de l'examen prescrit (Kouri, Parsons, & Alpert, 2002).

<sup>2</sup> C'est là une vision parmi les possibles, et l'approche consistant à intégrer l'alignement d'un cadre philosophique sur une réalité sociale, uniquement pour justifier son acceptation sociale sans remettre en question cette réalité, reste problématique. Mais cela n'est pas l'objet de notre questionnement et cet exemple est présenté uniquement dans le but de montrer le décalage qu'il peut y avoir entre la philosophie du cadre de radioprotection et la réalité de la pratique au sein des départements de radiologie.

d'importantes questions éthiques se posent concernant tant la théorie (les fondements du système de radioprotection médicale) (Malone, 2008) que la pratique, soulevant des enjeux qui touchent d'innombrables patients au quotidien dans le système de soins. En regard de la large utilisation des technologies radiologiques en médecine, les enjeux se retrouvent à différents niveaux : pour le patient (ex. : dose individuelle au cours d'un examen), pour la radiologie (ex. : assurer la radioprotection), pour le système de soins (ex. : dépendance envers les tests diagnostiques et perte de l'approche clinique du soin), pour la politique (ex. : poids financier que représente la pratique radiologique actuelle pour les États) (Malone et al., 2012). On peut encore ajouter d'autres enjeux comme l'usage inapproprié et souvent excessif de l'imagerie, la qualité des soins et services rendus ainsi que la sécurité du patient, mais nous les aborderons plus en détail dans le premier chapitre du mémoire (Lau et al., 2011).

Selon Moores et Regulla (2011), la dose collective au public (dose reçue par les individus d'une population dans une région donnée et dans un temps donné), pour tous les groupes de patients, continuera à augmenter en raison des pressions commerciales du marché pour la promotion de la qualité de l'image obtenue par des technologies utilisant une dose importante. En effet, plus la dose est élevée, plus l'image est belle. Le défi serait alors de définir véritablement et de manière cohérente le rôle de l'imagerie pour la médecine et pour la société en général, si l'on ne veut pas accentuer la perte de confiance des individus envers une médecine qui s'est égarée entre la recherche de la santé et celle du profit (Gray, Institute of Medicine (U.S.), & Committee on Implications of For-Profit Enterprise in Health Care, 1986). Dans un tel contexte où le respect de la dignité et de l'autonomie du patient est en jeu, il n'est souvent guère étonnant de constater une perte de confiance du public envers la profession médicale (Malone et al., 2012; O'Reilly et al., 2009). De là vient une tendance de plus en plus affirmée et déjà réelle dans de nombreux pays à enlever à la médecine la position privilégiée dont elle jouit en ce qui a trait à l'autorégulation de ces pratiques (Malone et al., 2012), révélant justement cette perte de confiance du public (O'Reilly et al., 2009).

Aborder cette perte de confiance et contribuer au débat social permettant de définir le rôle de l'imagerie en médecine (démarche tout aussi pertinente pour la médecine dans une conception plus large) pourrait être facilité par l'ouverture de la discipline concernée à des acteurs autres

que les médecins (éthiciens, philosophes, sociologues, juristes, etc.) afin d'aborder et de contribuer à articuler les arguments et positions controversées vis-à-vis, comme on l'a vu précédemment, des différents enjeux que l'on retrouve en abondance dans le domaine de la radiologie et de la radioprotection (Malone, 2008). Les écrits de Malone (2008, 2009) ainsi que les réflexions critiques d'un certain nombre d'auteurs, que nous citerons tout au long de ce mémoire, ouvrent les portes vers un vaste domaine d'investigation dans la sphère de la bioéthique appliquée au contexte particulier de la radiologie et la radioprotection.

### **Le triangle infernal : rôles et responsabilités des principaux acteurs de la chaîne de soins radiologique**

Comprendre les rôles et les responsabilités des trois types d'acteurs impliqués dans un épisode de soins radiologique va faciliter la compréhension du lecteur tout au long de ce mémoire. En effet, le rôle professionnel de chaque acteur l'astreint à un aspect et un moment précis de l'épisode de soin et définit en conséquence son rapport avec le patient.

Le *médecin prescripteur* est amené à prescrire régulièrement des examens radiologiques dans le cadre de son activité. Il détient les données cliniques du patient, mais est souvent peu conscient des risques relatifs au rayonnement ionisant (Arslanoglu et al., 2007; Brown & Jones, 2013; Krille et al., 2010; Lee et al., 2004; Shiralkar et al., 2003) ainsi que des alternatives d'investigations diagnostiques, quand elles sont envisageables, n'exposant pas le patient à ce risque particulier. Au stade de la prescription, son utilisation des guides existants, pouvant contribuer à une utilisation plus adéquate de l'imagerie, est encore loin d'être systématique (Abramson, 2012). En ce qui concerne l'information et le consentement, le médecin prescripteur est le premier à être en contact avec le patient et doit être donc à même de remplir cette responsabilité déontologique. Cependant, sa capacité d'informer adéquatement le patient est questionnable, lui-même n'étant pas suffisamment informé.

Le *radiologiste*, quant à lui, en tant que spécialiste du domaine est sans aucun doute l'acteur le mieux informé en regard des risques et bénéfices des investigations radiodiagnostiques. En effet, c'est essentiellement sous sa responsabilité que se déroule l'activité en radiologie. Cependant, le radiologiste n'a qu'une information partielle des données cliniques relatives au

patient (Nievelstein & Frush, 2012) et son contact avec ce dernier reste très limité pour les procédures de radiodiagnostic. À l'exception d'une prescription aberrante, il lui est difficile de remettre en question une demande d'examen, car il ne connaît pas le patient ainsi que les besoins spécifiques de ce dernier. Il est alors amené à se reposer sur la décision clinique du médecin prescripteur, répondant alors à sa demande.

En ce qui concerne le *technologue*, il est en dernière ligne de l'épisode de soin, car il exécute les examens prescrits. Il est en contact avec le patient juste avant et pendant l'examen. Il se retrouve alors, souvent par défaut, dans une position où il est amené à informer le patient et à répondre aux questions que se pose ce dernier, sans forcément posséder tous les outils pour ce faire. De plus, comme il exécute les examens, il a également la possibilité d'influencer directement les doses émises (Johnston et al., 2011a). Il possède des connaissances techniques en ce qui a trait à la radioprotection, aux appareillages, ainsi que des connaissances cliniques qui lui permettent d'avoir une idée de la pertinence de tel ou tel examen dans un épisode de soins.

Il est aisé de constater qu'aucun acteur n'a réellement d'emprise complète ni de vision globale sur l'épisode de soin qu'est l'examen radiologique (résultante du positionnement de la radiologie davantage comme un service que comme un soin) que reçoit le patient, tant son parcours est compartimenté. Cette segmentation des rôles et des responsabilités des différents acteurs durant l'épisode de soins contribue à maintenir les préoccupations éthiques dans une impasse, personne n'en tenant l'exclusive responsabilité, qu'il s'agisse d'un enjeu comme le consentement ou de la prescription inadaptée des examens.

## **Objectifs et plan de mémoire**

Après avoir brièvement présenté les différentes problématiques ainsi que le contexte entourant l'usage du rayonnement ionisant dans la pratique radiologique, il apparaît nécessaire d'initier un questionnement et une réflexion tel que proposé dans ce mémoire.

À ce stade, il est pertinent d'analyser les enjeux éthiques que rencontre l'utilisation du rayonnement ionisant en médecine, et dans un champ de sciences fondamentales qu'est la radioprotection. Ce mémoire se focalisera, dans un premier temps, sur ce dernier point en investiguant plus particulièrement les enjeux et préoccupations liés à la radiologie diagnostique à l'aide d'une revue de la littérature visant à répondre à la question suivante : *Quels sont les enjeux éthiques rencontrés actuellement dans la pratique en radiologie diagnostique ?* Il est à noter que le terme radiologie diagnostique fait référence à tous les actes et les examens utilisant de faibles doses de rayonnement X (0,02 mSv à 20mSv) à des fins diagnostiques. Ainsi, sont concernées dans le cadre de ce premier chapitre, la radiographie standard, la fluoroscopie, la tomodensitométrie et la mammographie. La médecine nucléaire n'a pas été considérée dans le cadre de ce mémoire bien qu'elle comporte des enjeux similaires à ceux de la radiologie diagnostique. En effet, des nuances liées notamment au temps que requiert un examen de médecine nucléaire existant (plusieurs heures comparé à quelques minutes pour un scanner ou une radiographie), ce qui assure d'office un suivi plus approfondi du patient et modifie dès lors la portée de certains enjeux comme celui de la surutilisation ou de l'information du patient. L'objectif est de mettre en lumière les préoccupations et aspects de nature éthique discutés dans la littérature en radiologie et radioprotection afin de dresser un portrait plus complet des enjeux actuels et des pistes de réponse proposées. Il s'agira donc de faire un état des lieux des enjeux éthiques en radiologie diagnostique ayant un impact sur la radioprotection médicale des patients dans le contexte de la pratique actuelle. En effet, la préoccupation de relier éthique et radioprotection est nouvelle et une telle revue donne la possibilité d'explorer les enjeux éthiques qui ont déjà été mis en évidence dans la littérature scientifique sans pour autant que ces derniers aient pu être discutés ou admis dans les communautés de pratique. Établir une « cartographie » des enjeux en radiologie apparaît comme un point de départ incontournable servant de base tant à la discussion éthique subséquente qu'à la création d'un espace de discussion légitime pour ce sujet. Il semble alors important de mettre en évidence les enjeux qui sont en lien étroit avec la pratique afin d'identifier et examiner les éléments indispensables à une réflexion théorique subséquente relative à une éthique de radioprotection.

Dans le deuxième chapitre, l'attention sera portée à l'analyse d'un enjeu important, c'est-à-dire du problème de la justification inadéquate des examens radiologique, à l'aide de l'approche par principe, qui est un cadre d'analyse conceptuelle issue de la bioéthique. L'analyse sera présentée sous la forme d'un article (pour la revue *Éthique et santé*) qui s'appuie sur certains éléments essentiels relevés dans la première partie du mémoire, permettant ainsi de construire une discussion plus approfondie d'un des enjeux présentés. L'objectif sera d'analyser le problème de la justification inadéquate des prescriptions d'examens radiologiques, afin d'approfondir sa compréhension et de montrer comment l'éthique peut contribuer de façon concrète à la radioprotection. La question à laquelle le deuxième chapitre visera à répondre est la suivante : *comment la bioéthique peut-elle guider l'analyse d'un enjeu majeur en radiologie diagnostique, qui concerne la justification adéquate des examens prescrits, et ainsi contribuer à l'établissement d'une pratique plus responsable au sein des services de radiologie diagnostique ?* La mauvaise justification des examens radiologiques est un des problèmes majeurs de la pratique actuelle (Malone et al., 2012), et c'est l'un des problèmes les moins abordés par la communauté. Par exemple, davantage est fait pour l'optimisation des techniques et des protocoles que pour la justification. En effet, cette dernière oblige à prendre en compte une multitude de dimensions (cliniques, relationnelles, techniques, etc.). Cet article permettra de mettre en lumière cet aspect multidimensionnel et d'aider à comprendre la difficulté qu'il y a à prendre en compte des aspects non seulement matériels, mais aussi humains du problème.

Le mémoire sera conclu par une réflexion autour des enseignements qu'il est possible de tirer d'une telle démarche comme apport tant pour le champ de la radioprotection que pour celui de la bioéthique. La nécessité d'une approche complémentaire des deux champs, dès lors qu'il s'agit d'analyser des enjeux complexes et multidimensionnels, sera donc discutée. Enfin, quelques pistes de réflexion en ce qui a trait à une approche plus globale du patient en radiologie seront proposées.

## CHAPITRE 1. ENJEUX ÉTHIQUES EN RADIOLOGIE DIAGNOSTIQUE

### Introduction

Bien qu'étant un outil remarquable, l'usage du rayonnement ionisant dans la pratique en radiologie diagnostique pose un certain nombre d'enjeux qui sont porteurs d'une dimension profondément éthique. Cette dernière est souvent non explicitée et rarement reconnue, que ce soit par les praticiens du domaine ou au sein de la médecine de manière plus globale. Il est compréhensible que dans un domaine aussi technique que la radiologie, peu de place soit laissée à la discussion sur des aspects qui ne rentrent pas dans le *cadre de référence* des professionnels concernés. Cela est d'autant plus évident que l'on sait à quel point les milieux cliniques cherchent la performance et l'efficacité. En effet, un service de radiologie qui fonctionne à toute allure est, pour le moins que l'on puisse dire, rassurant dans un contexte de ressources limitées. Comme nous le verrons dans ce chapitre, avoir un accès aux investigations radiologiques pour les patients est aussi considéré comme un élément permettant d'assurer la qualité des soins dans le système de santé (Brink & Goodman, 2008). Il n'est donc pas évident de porter un discours plus nuancé et de reconnaître que faire plus à tout prix ne veut pas dire que l'on fait ce qui *devrait* véritablement être fait et d'une manière dont cela *devrait* être fait. C'est dans une vision sortant de la conception admise agrémentée d'un éclairage éthique que nous approfondirons les enjeux mentionnés précédemment comme la justification des examens radiologiques ou l'information des médecins ou celle donnée aux patients. Ce premier chapitre cherchera à mettre en évidence ces différentes dimensions ainsi que l'état actuel des connaissances concernant les enjeux éthiques en radiologie diagnostique.

À notre connaissance, la bioéthique est loin d'être riche en écrits traitant spécifiquement des questions d'éthiques relatives à la radiologie diagnostique. C'est pourquoi il est nécessaire d'aller explorer l'éthique telle qu'elle se présente dans le milieu concerné et à travers les propos des acteurs qui y sont impliqués. Cela est possible grâce à la réalisation d'une revue de littérature sur les écrits scientifiques théoriques et empiriques concernant les enjeux liés à l'éthique dans la pratique en radiologie diagnostique. L'objectif est de mettre en évidence les défis auxquels la radioprotection et les professionnels de radiologie doivent faire face à l'heure actuelle. Par ailleurs, c'est un moyen de donner à la bioéthique une légitimité à porter son

attention sur ces enjeux peu connus, en démontrant d'abord qu'ils existent, et ce, même au sein d'une pratique aussi bien admise que celle de la radiologie. Il est également utile de faire ce travail minutieux afin de voir quels sont les éléments qui devraient être davantage approfondis si l'on veut s'intéresser à une éthique de la radioprotection considérant les aspects humains de la pratique (et non seulement ses aspects techniques). Ce travail permet de voir l'étendue des préoccupations sur le sujet, les enjeux éthiques présents qu'ils soient majeurs ou mineurs, ainsi que l'implication des professionnels de la radioprotection dans la discussion autour de ces enjeux. Enfin, et c'est, peut-être, le point le plus important, une analyse approfondie de la littérature permettra aussi de rassembler les voix des acteurs s'intéressant et cherchant à donner une place à ces questionnements. Ce regroupement permettrait alors de décrire de manière détaillée les défis auxquels fait face la pratique radiologique d'aujourd'hui et de commencer à aborder et comprendre les difficultés potentielles dans la réponse à de tels défis.

La présentation des diverses thématiques se base sur une revue de la littérature exploratoire. La revue concerne des écrits publiés dans les dix dernières années, soit de 2004 à 2014, et est menée à l'aide des bases de données Medline et Embase. En utilisant différentes combinaisons de mots clés en anglais (ethics, radiology, radiation protection, etc.), elle a pour objectif de faire ressortir ces aspects éthiques, qu'ils soient abordés de manière prévalente ou discrète dans la littérature. Six thématiques seront mises en évidence et discutées dans le présent chapitre à la lumière des écrits sélectionnés : 1) la radioprotection par une justification adaptée des examens radiologiques, 2) l'éducation à la radioprotection, 3) la communication du risque lié au rayonnement ionisant, 4) la radioprotection des groupes vulnérables, 5) l'impact de la limitation des ressources et de la charge de travail sur la radioprotection et 6) la radioprotection comme partie intégrante de la qualité des soins. Nous verrons que chacune des thématiques est riche en nuances et en questionnements qui seront volontairement présentés de manière détaillée. En effet, ce type de travail ne semble pas avoir été fait à ce jour. Prendre en compte les particularités des différentes problématiques n'est pas un luxe quand il s'agit de présenter la complexité dont peuvent être porteurs ces enjeux considérés d'une manière associée à leur contexte d'occurrence.

## Méthodes

La revue de la littérature a été menée dans les bases de données Medline et Embase. La recherche exécutée a utilisé une combinaison de mots-clés présentés dans le **Tableau 1**. Les mots-clés choisis sont simples, cherchant à mettre en évidence des articles faisant mention tant d'aspects de radioprotection et de radiologie que d'aspects éthiques, sociologiques ou encore philosophiques. À cheval sur plusieurs champs disciplinaires, les résultats d'une recherche avec ce type de mots clés amènent à des types variés d'articles nécessitant un travail additionnel, comme la recherche de propos sur la discussion d'un éventuel enjeu au sein d'un article plus technique, car peu d'articles sont entièrement dédiés à la discussion d'un enjeu éthique particulier qui peut notamment être repéré à l'aide du titre et du résumé. De manière générale, un intérêt particulier est donc porté sur des articles privilégiant la présentation des enjeux et problèmes dans une perspective critique et non de gestion ou procédurale (nombreux dans la littérature en radiologie), ces derniers étant exclus de la revue s'ils ne présentent pas de considérations pertinentes à la discussion ou la réflexion autour d'enjeux éthiques potentiels. Ainsi, un accent sera mis sur les enjeux relatifs aux aspects humains et relationnels de la pratique (ex : sensibilisation du patient, pondération des risques et des bénéfices, etc.) et non ceux relatifs à la technique (même si ces derniers, comme l'optimisation et les contrôles de qualité, ne sont pas à négliger dans la diminution des doses données aux patients) sur lesquels il est plus aisé d'agir à l'heure actuelle. Également, le choix des articles se concentre sur les enjeux en radiologie diagnostique qui concernent spécifiquement le patient. Par exemple, la radioprotection des professionnels de la santé est hors du champ d'analyse de ce travail, tout autant qu'est le domaine de la médecine nucléaire.

Les articles ont été importés dans le logiciel Zotero et triés dans un premier temps par titres et résumés. Le tri des articles se poursuivait lors de leur lecture quand le titre et le résumé ne reflétaient pas suffisamment l'esprit de l'article. Les articles ont été sélectionnés majoritairement par les critères d'exclusion (permettant d'enlever ce qui ne cadre pas avec l'objectif de l'étude). Les critères d'inclusion « communication du risque, consentement éclairé, surutilisation, justification » ont donc été développés après l'application des critères d'exclusion afin de ne pas créer de biais dans la sélection initiale des articles. En effet,

l'objectif est de découvrir quels enjeux existent et sont discutés dans les écrits et non de choisir les articles en fonction d'une idée préconçue autour d'enjeux potentiels. Il est dès lors évident que ces critères traduisent les thématiques qui apparaîtront lors de l'analyse. Les critères d'inclusion et d'exclusion ont pour visée de cibler des articles présentant une discussion sur les thématiques qui comportent des enjeux éthiques. En complément à ce qui a été dit ci-dessus, les écrits décrivant l'implémentation de procédures ou encore ceux traitant de l'optimisation des pratiques en radioprotection ont été éliminés.

Dans la mesure où l'activité en radiologie est très changeante en raison du développement technologique rapide, les articles sélectionnés portent sur la période des 10 dernières années, soit 2004-2014. Les articles de 2014 ont été inclus jusqu'au 20 juin 2014, soit la date de la fin de la collecte de données. La date de publication de chaque article a été vérifiée après son importation dans Zotero et les articles antérieurs à 2004 ont été enlevés. Les articles qui ont été retenus sont rédigés en anglais, dans la mesure où la vaste majorité des articles scientifiques publiés en radiologie sont rédigés dans cette langue.

**Tableau 1. Bases de données, mots-clés et critères de recherche**

| <b>Bases de données</b>  | <b>Critères d'inclusion</b>   |
|--|---|
| Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R) 1946 to Present<br><br>Embase 1974 to 2014 Week 29  | Radiologie diagnostique (CT, RX conventionnelle+mammographie), enjeux éthiques, aspects philosophiques et sociologiques, radioprotection du patient   |
| <b>Stratégie de mots-clés</b>  | <b>Critères d'exclusion</b>   |
| Radiation protection OR Radiation safety OR Radiation risk<br><br>AND<br><br>Radiology OR Radiography OR Diagnostic imaging<br><br>AND<br><br>Ethics OR Bioethics OR Issue OR Philosophy OR Moral theory | <i>Type d'articles</i> : cliniques, techniques, mathématiques, procédurales (implantation de procédures, type spécifique de procédure radiologique, gestion des pratiques et des doses), guide d'éducation, optimisation de la technique<br><br><i>Champs de pratique</i> : radiologie interventionnelle, médecine dentaire, radiooncologie, cardiologie, médecine nucléaire<br><br><i>Objets spécifiques</i> : radioprotection des professionnels, enjeux de recherche, spécifiques au contexte d'un pays, pays en voie de développement |

Après la sélection des articles pertinents, ces derniers ont été lus en intégralité. Les thèmes comportant des considérations éthiques ont été mis en évidence dans l'ensemble des articles. Certains ont été longuement discutés dans la littérature comme la justification des examens radiologiques, alors que d'autres comme la charge de travail élevée y reviennent relativement souvent (comme élément mentionné), mais n'ont pas bénéficié d'autant d'écrits. Chaque enjeu a été recherché dans les articles de manière plus approfondie puis synthétisé afin de permettre une sélection du contenu à présenter en regard de chacun des thèmes mis en évidence. Le contenu à présenter a été sélectionné de façon à rester le plus nuancé et le plus englobant possible des problématiques du milieu de la radiologie.

## **Résultats**

La recherche dans les bases de données Medline et Embase a donné un total de 229 articles, dont 139 avec Embase et 90 avec Medline. Les articles retenus ont été publiés entre 2004 et 2014 et sont majoritairement des écrits conceptuels (théoriques), c.-à-d. des comptes rendus de rencontres, de groupes de travail, de projets, etc. Cinq articles sont des contributions empiriques : un court article résume une étude pilote (Gruppetta, 2009) ; un autre relate une revue de la littérature et des lignes directrices ainsi que les résultats de quatre sondages (Schreiner-Karoussou, 2009) ; un article présente une étude utilisant une méthode qualitative (Robey, Edwards, & Murphy, 2014) ; et deux sont des revues de la littérature (Armao, Semelka, & Elias, 2012; Corbett, 2008). Il n'y a aucun article ayant eu recours à une méthode quantitative. Autant il y a un certain nombre d'articles d'opinion d'experts et de discussions de nature éthique, autant il y a peu de recherches empiriques sur le sujet. Il existe manifestement un besoin pour des investigations empiriques concernant les problématiques étudiées dans ce mémoire.

Le tri des articles en fonction des critères d'exclusion et d'inclusion présentés dans le **Tableau 1** a permis de sélectionner 28 articles. À partir de ces articles, il a été possible de mettre en évidence six thèmes majeurs, présentés dans le **Tableau 2**. Considérant qu'un article peut aborder plus d'un thème, il est dès lors compréhensible que le total dépasse 28 articles.

**Tableau 2. Nombre d'articles traitant de chacun des six thèmes majeurs**

| <b>Thèmes majeurs dégagés</b>   | <b>Nombre d'articles</b> |
|---|--------------------------|
| 1. Radioprotection par une justification adaptée des examens radiologiques                  | 20                       |
| 2. L'éducation à la radioprotection   | 15                       |
| 3. Communication du risque lié au rayonnement ionisant                                      | 15                       |
| 4. La radioprotection des groupes vulnérables   | 15                       |
| 5. Impact de la limitation des ressources et de la charge de travail sur la radioprotection | 9                        |
| 6. Radioprotection comme partie intégrante de la qualité des soins                          | 7                        |

Dans la prochaine section, chacun des thèmes mis en évidence lors de la revue de littérature sera présenté et analysé de manière détaillée. La discussion de chaque thématique se fera à travers la présentation des multiples enjeux qu'elle soulève.

## **Analyse**

### ***1. Radioprotection par une justification adaptée des examens radiologiques***

La question de la justification des examens est récurrente, qu'elle soit l'objet thématique principal des articles étudiés ou une question secondaire. En effet, ce problème est abordé dans vingt articles sur vingt-huit. On constate que c'est un enjeu majeur, étroitement lié aux préoccupations éthiques en radiologie et qui est largement discuté dans la littérature des dix dernières années.

La meilleure manière de protéger un patient du rayonnement ionisant est de ne pas l'y exposer quand cela n'est pas nécessaire. S'abstenir d'examens inutiles bénéficie non seulement au patient en ce qui a trait à l'irradiation par la diminution des doses individuelles, mais contribue tant à un meilleur accès aux soins et à l'amélioration de l'efficacité des pratiques (ex. : services non surchargés par de l'activité inutile), qu'à l'économie (ex. : les coûts des examens) et à la morale (ex. : ne pas faire d'examens inutiles qui n'apportent pas de bénéfices au patient) (Malone et al., 2012). Armao (2012) aussi met l'accent sur les coûts importants de ces technologies pour l'État. La radioprotection par une justification adéquate des examens radiologiques est un sujet majeur de préoccupation en radioprotection et pour lequel de

multiplés lignes directrices existent comme les guides de prescription pour les médecins (American College of Radiology, 2015; Anthony & Ostlere, 2011; European Commission & Environment Directorate-General, 2001; Royal College of Radiologists, Faculty of Clinical Radiology, & Board, 2000). Il est toutefois nécessaire de garder à l'esprit que chaque patient a des besoins particuliers et un même examen pour un même type d'indication peut être plus ou moins justifié (pondération des risques et des bénéfices) selon différents paramètres comme l'état de santé, la partie du corps à examiner, le sexe ou encore l'âge (Brink & Goodman, 2008)<sup>3</sup>. La compétence médicale dans l'évaluation et le jugement de la pertinence d'un examen est alors primordiale si l'on veut contribuer à une meilleure justification des examens prescrits. En effet, si tel est le cas les bienfaits et les bénéfices ne seront pas qu'individuels pour les patients, mais seront, comme on l'a vu, aussi favorables à la société et à la médecine en général.

Le principe de justification<sup>4</sup> – énonçant que l'exposition à la radiation devrait apporter davantage de bénéfices que de torts (Moores & Regulla, 2011) et qui est un des trois principes de la radioprotection – se décline à trois niveaux. Le premier est le niveau social, qui justifie l'utilisation du rayonnement ionisant en médecine. Le second concerne le niveau procédural, auquel on détermine si une procédure radiologique donnée est justifiée en tant que telle. Enfin, le troisième niveau est individuel, car il exige que le recours à une procédure soit justifié pour chaque individu par le médecin prescripteur (Lau et al., 2011). Notons que seul le troisième niveau de justification est discuté dans ce mémoire. Il est évident aujourd'hui que le principe de justification n'est pas appliqué avec succès en radiologie diagnostique (Malone et al., 2012); il manque de rigueur et est parfois totalement inexistant (Malone, 2008). En effet, le phénomène de surutilisation (examens n'apportant pas de bénéfices au patient en termes de

---

<sup>3</sup> Un examen plus irradiant (ex. : scanner) demandera davantage de justification s'il est proposé à une personne jeune qu'à une personne âgée, car plus l'âge augmente plus le risque diminue. Le jugement du médecin reste donc primordial.

<sup>4</sup> Les trois principes de radioprotection : justification, optimisation et limitation de la dose (ce dernier principe ne s'applique pas directement en médecine en ce qui concerne la radioprotection du patient, mais il se traduit plutôt par la mise en place de Niveaux de référence diagnostiques (NRD) permettant de maintenir l'exposition des patients aux rayonnements à un niveau raisonnable tout en tenant compte des besoins diagnostiques).

santé), qui semble concerner environ 20 à 50 % des examens selon un rapport de la RSNA<sup>5</sup> (Hendee et al., 2010), témoigne du caractère inadéquat de la justification d'une portion des examens radiologiques prescrits. Cet enjeu concerne les départements d'imagerie diagnostique notamment avec le recours à des technologies comme le scanner (modalité d'imagerie utilisant des doses beaucoup plus élevées que la radiographie standard) (Brink & Goodman, 2008). Le recours au scanner est généralisé à de plus en plus d'indications (beaucoup de procédures en radiographie standard ont été remplacées par le scanner, comme la bronchographie devenue obsolète, qui consiste en l'introduction d'un produit de contraste dans les bronches, suivie de la prise de clichés radiographiques), et il semble aujourd'hui admis que les médecins spécialistes ne rencontrent leurs patients qu'après avoir reçu les résultats d'examens de ces derniers (Cousins, 2013). Ce cas de figure amène inévitablement à questionner la place de plus en plus restreinte que peut avoir l'approche clinique dans les systèmes de soins de santé des pays développés.

La justification peut être considérée comme la pierre angulaire de la radioprotection (Malone et al., 2012). Malheureusement, selon certains auteurs, l'enjeu de justification n'est pas suffisamment abordé et est peu développé scientifiquement (Faulkner, 2009a; Hendee et al., 2010; Malone, 2008; Malone et al., 2012; O'Reilly et al., 2009). Étant donné que la prescription des interventions nécessite une pondération juste des bénéfices et des risques au cas par cas, nul ne peut nier la dimension éthique que l'on retrouve dans ce processus. Une dimension comme celle-ci est difficilement quantifiable et généralisable, ce qui expliquerait la difficulté que rencontre le milieu pour utiliser adéquatement les technologies d'imagerie, ainsi que la frustration croissante des professionnels face à ces difficultés (Brink & Goodman, 2008). En effet, la justification adéquate d'une procédure semble beaucoup plus difficile que l'optimisation de la technique de cette procédure (source de rayonnement : intensité, blindage ;

---

<sup>5</sup> La part de l'imagerie dans le gaspillage des ressources et dans la surutilisation en médecine de manière générale est largement reconnue et particulièrement exacerbée aux États-Unis (Emanuel & Fuchs, 2008). Il existe des données précises issues d'études pour un type d'examen particulier (Oikarinen et al., 2009) ou des sondages nationaux pour un type de modalité, comme le sondage national fait en Suède pour étudier l'utilisation du scanner (Almén, Leitz, & Richter, 2009). Ici, l'objectif est de donner une idée globale de l'ampleur de la surutilisation de l'imagerie. À cet effet, l'estimation proposée sera amplement suffisante pour les objectifs de ce mémoire.

condition d'exposition des patients : protocoles et contrôles qualité des appareillages) (Brink & Goodman, 2008).

De nombreuses causes sont responsables d'une mauvaise justification. On y retrouve le système de soins, la médecine défensive, la prescription intéressée (*self-referral*), les examens répétés pour les mêmes symptômes, l'attitude des radiologistes, le manque de formation des médecins et des patients (Hendee et al., 2010). En ce qui concerne les professionnels, ils contribuent à la surutilisation par des examens additionnels (s'avérant la plupart du temps futiles en terme de bénéfices de santé) visant à gérer l'incertitude. S'il existe un réel besoin de faire des examens répétés dans le même épisode de soins, ces examens ne sont ni surveillés de près ni justifiés comme un ensemble si l'indication requiert ces multiples investigations (Richardson, 2010). L'enjeu est d'autant plus complexe que les effets radioinduits (ex. : cancers radioinduits) n'apparaîtront pas avant 5 à 20 ans (Richardson, 2010) et que les doses reçues sont cumulables dans le temps. Il ne sera alors jamais possible de définir la part exacte que joue le rayonnement ionisant dans le développement d'un cancer ainsi que les responsabilités associées. Des modalités d'imagerie alternatives et non irradiantes (IRM, échographie) devraient donc être considérées à chaque fois que cela est possible, mais ne sont souvent même pas discutées dans la pratique habituelle (Richardson, 2010). Bien que chacune des modalités a ses forces et ses faiblesses dans la réponse à telle ou telle indication, la faible accessibilité de l'IRM ainsi que sa complexité d'utilisation (examens souvent longs et pénibles, problèmes de claustrophobie) ne contribuent pas à ce type d'initiative. Pour ce qui est de l'échographie, cette dernière requiert également davantage de temps et de personnel qualifié<sup>6</sup>. En effet, ses résultats sont davantage opérateur-dépendant que pour une radiographie standard.

Une autre cause mise en évidence est le manque d'information des patients qui amène à des attentes plus fortes envers l'imagerie (ex. : la croyance qu'une image va permettre de tout découvrir sur l'état de santé de la personne et que les informations seront forcément objectives, et ce, sans la connaissance des risques associés), ce qui contribue également à la

---

<sup>6</sup> Les échographies sont généralement faites soit par des radiologistes, soit par des technologues spécialisés.

surutilisation (Armao et al., 2012; Freudenberg & Beyer, 2011). On peut encore ajouter les enjeux médico-légaux (Armao et al., 2012; Malone, 2008), la curiosité qui pousse à entreprendre des examens « au cas où », créant ce que l'on appelle *victims of modern imaging technology* (VOMIT) (Cousins, 2013). Il s'agit de personnes faisant initialement un test pour se rassurer (dans ce cas l'incertitude ne concerne plus seulement le médecin, mais aussi le patient), mais qui seront ensuite, en quelque sorte, « coincés » dans les prises en charge diagnostiques disponibles. Le scénario se passe généralement comme suit : le test met en évidence une anomalie asymptomatique, ce qui est exacerbé à cause de la sensibilité de plus en plus grande des technologies d'imagerie modernes. Cela conduit à de l'anxiété et pousse à faire des examens additionnels tout aussi inutiles que le premier ayant la possibilité d'augmenter les faux positifs et ainsi de contribuer au surdiagnostic (Armao et al., 2012; Cousins, 2013). Il est à noter que dans une culture médicale où les médecins sont payés à l'acte (Rochaix, 2004; Samson, 2009) et où la solution à tout problème est assimilable à une fuite en avant « high-tech » (Palfrey, 2011), le problème ne peut qu'être exacerbé. La mauvaise justification des actes radiologiques dans des situations de ce type est plus que questionnable et pose des enjeux liés au recours croissant à l'imagerie médicale (Cousins, 2013) ainsi qu'à la dose cumulée<sup>7</sup> que reçoit un patient au cours de sa vie (Armao et al., 2012).

Dans un de ses articles, Sia (2009b) énonce que le processus de justification devrait être revu à différents niveaux. Ce dernier devrait inclure tant la dimension de la prise de décision éthique respectant la dignité du patient qui est abstraite (qui sera abordée plus loin), que la dimension concrète en ce qui a trait à la contextualisation de cette prise de décision dans une situation donnée. La dimension concrète dont nous parle Sia (2009b) présente des besoins spécifiques, mais peut être transposée dans le domaine de l'abstrait si l'acteur s'efforce de voir ce qu'une situation donnée a en commun avec toutes les autres situations. Par exemple, cela pourrait concerner le fait d'utiliser des guides de prescription et autres lignes directrices lorsqu'il y a nécessité de faire passer tel ou tel examen radiologique à un patient présentant des symptômes caractéristiques. Notons que dans une démarche clinique les notions de « justifié » ou « non

---

<sup>7</sup> Chaque dose reçue au cours de la vie est cumulable et contribue à augmenter le risque de cancer radioinduit à long terme.

justifié » en regard de l'utilité clinique de l'examen ne sont jamais aussi claires, car elles sont dépendantes du cas particulier du patient (Moores & Regulla, 2011). C'est pourquoi malgré l'existence de guides de prescription la compétence et le jugement du médecin prescripteur sont toujours d'importance.

Dans tous les cas où cela est possible, la prise de décision devrait tout de même être soutenue par des aspects concrets et extérieurs (guides de prescriptions et autres lignes directrices) au médecin prescripteur se rapportant finalement à la contextualisation de cette prise de décision (Sia, 2009b). Malheureusement, il apparaît que dans la pratique le respect de ces lignes directrices reste très variable (Malone, 2008; Malone et al., 2012). Il n'y a tout simplement, dans certains cas, aucune conscience de l'existence de ces critères (Malone, 2009; Malone et al., 2012). Pour Armao (2012) aussi, une justification responsable passerait par des critères basés sur l'évidence, plus particulièrement en favorisant l'usage d'un support de décision objectif (logiciel de prescription). Le recours efficace à ces méthodes est actuellement un échec s'apparentant à de la résistance au changement où l'éthique aurait certainement un rôle à jouer (Armao et al., 2012). Quand un contexte fait en sorte qu'il existe un manque de considération face aux guides de prescription en place, il est évident qu'espérer une pratique plus éthique en misant uniquement sur les protocoles et les recommandations est illusoire, ces derniers n'étant que des outils plus ou moins ignorés des cliniciens (comme mentionné précédemment).

Une réponse possible serait une approche plus éthique de l'acte de justification (Sia et al., 2010) et donc la prise en compte de cette dimension abstraite évoquée précédemment par Sia (2009b). La dimension abstraite concerne, pour lui, des considérations autour de l'autonomie du patient. En ce qui concerne notamment la pondération bénéfices-risques, cette dernière devrait être agrémentée d'une pondération entre les intérêts collectifs et individuels, car l'individu, aussi autonome qu'il soit, vit dans une société. Ainsi, les notions d'autonomie et de paternalisme ne devraient pas être absolues, ce qui permettrait de respecter la dignité de l'individu tout en le considérant dans un contexte collectif. Sia (2010) considère comme nécessaire une évolution du paternalisme médical de celui qui « sait mieux » vers le consentement éclairé, comme cela a été le cas dans d'autres spécialités médicales. Il reste

cependant encore beaucoup à faire en radiologie. O'Reilley (2009) rapporte que la justification, à l'heure actuelle, ne satisfait pas aux exigences de l'enjeu du consentement tel qu'il devrait être en médecine. Pour que le consentement puisse avoir une place en radiologie, un « sens moral » et un « sens des responsabilités » seraient nécessaires de la part des acteurs de soins (Sia, 2009a, 2009b; Sia et al., 2010). C'est en tous cas une des voies que l'éthique propose pour une justification repensée qui mènerait à une radioprotection adéquate du patient<sup>8</sup>.

En ce qui concerne le « sens moral », on retrouve la mention de responsabilité et de sens moral/sensibilité éthique chez quelques autres auteurs. Cependant, cette notion est présentée sous différents termes. Armao (2012), par exemple, appelle cela la « bonne conduite », mais on retrouve également les notions d'action « raisonnable » (International Atomic Energy Agency, 2009), d'usage plus judicieux (Brink & Goodman, 2008) ou de « bon sens » dans la justification de l'intervention (Cousins, 2013). Enfin, Moores et Regulla (2011) considèrent la justification « juste » comme faisant partie intégrante de la responsabilité médicale. Mais le bon sens pour l'un n'est pas le bon sens pour l'autre comme cela peut être très bien illustré par l'exemption des limites de doses dans la pratique médicale.

La limitation de la dose est un principe admis (au même titre que celui de justification et d'optimisation) dans le cadre établi de radioprotection. Pourtant, en ce qui concerne le patient, il n'est pas applicable directement (ex : une valeur à ne pas dépasser) dans le contexte de la pratique médicale, car il peut en résulter plus de mal que de bien (ex. : il serait inacceptable d'éviter de faire un examen qui peut sauver la vie à un patient, car ce dernier a dépassé une certaine limite de dose en ce qui concerne son exposition aux rayons X dans le cadre de son parcours de soins). Cependant, il se traduit plutôt par la mise en place de Niveaux de référence diagnostiques (NRD). Ces derniers ne devraient pas être dépassés dans le cadre d'une pratique

---

<sup>8</sup> La radioprotection adéquate fait ici référence à toutes les mesures prises pour respecter le principe de justification. Le consentement éclairé pratiqué par le médecin prescripteur pourrait être une des voies qui contribuerait à ce niveau à une radioprotection plus adéquate du patient, cela aiderait à contrer la sollicitation d'examen de la part des patients mal informés et à diminuer les prescriptions médicales à des fins de médecine défensive. Il est clair que si cette mesure est discutée actuellement, la compétence médicale est à cet égard discutable.

répondant aux normes de qualité agissent à titre de guide permettant de maintenir l'exposition des patients aux rayonnements à un niveau raisonnable tout en tenant compte des besoins diagnostiques. Bien qu'il soit compréhensible que cette absence de limite définie existe en médecine en regard du besoin médical. On a cependant omis de considérer que dans une portion considérable des cas (surutilisation de l'imagerie médicale) l'imagerie ne répond pas réellement au besoin médical, ce qui amène à s'interroger si cette exemption est toujours valide dans cette réalité (Malone, 2008). La justification des examens radiologiques se retrouve, dans les faits, mise au défi dans le contexte de cette exemption (O'Reilly et al., 2009) que l'on agisse de façon éthiquement sensible ou non.

L'écart entre ce qui est acceptable pour les professionnels et le public est souvent considérable (Malone, 2009) et il est difficile pour une personne non experte de considérer que l'absence de limites de doses dans un tel contexte pratique, où il existe des pressions multiples à consommer « l'imagerie », est raisonnable (Malone, 2009). Cela nous amène également à porter une attention particulière au fait que le principe de justification a été initialement émis en dehors de la médecine, comme mentionné dans notre introduction, et qu'il ne peut être considéré comme un concept universel, car il s'inscrit dans un contexte socio-politico-économique spécifique reposant sur un nombre de facteurs variables (Moores & Regulla, 2011). C'est un concept emprunté à un cadre de régulation qui se destinait initialement à encadrer les domaines de l'énergie et de l'environnement. Il ne peut donc se suffire à lui-même pour guider une pratique éthique en regard de la justification des procédures radiologiques.

Les écrits indiquent que la justification devrait être un processus transparent et responsable qui prend en compte le patient ainsi que ses souhaits dans le cadre d'un consentement éclairé basé sur un échange d'information à propos des risques et des bénéfices de la procédure (Malone et al., 2012). L'imagerie devrait donc être utilisée quand les bénéfices dépassent substantiellement les risques (compétence professionnelle du médecin prescripteur) (International Atomic Energy Agency, 2009), quand le patient a une compréhension des bénéfices et des risques impliqués (information du patient) et quand il souhaite tout de même procéder (consentement éclairé) (Paterick, Jan, Paterick, Tajik, & Gerber, 2012). Ces trois

conditions sont un moyen de s'assurer que le recours à cet examen pour le patient est justifié (Malone et al., 2012). La justification devrait donc être vue comme un ensemble de décisions et d'actions responsables et pas seulement comme une expression du respect des critères de prescription appropriés, c'est-à-dire des guides établis (International Atomic Energy Agency, 2009).

### *La justification dans des situations spécifiques*

Dans la médecine moderne, la justification des procédures peut prendre place dans un ensemble de contextes spécifiques. D'un point de vue éthique, la pratique de prescription intéressée (*self-referral*) est particulièrement préoccupante dans le contexte du paiement à l'acte. Cette pratique consiste en la prescription par le médecin d'un acte dont va résulter un bénéfice financier pour ce dernier. Il peut s'agir, par exemple, d'un radiologiste qui demande des examens complémentaires (Hendee et al., 2010). Maximiser le profit d'un côté et devoir jouer le rôle de « chien de garde » de l'autre démontre un véritable conflit d'intérêts pour le médecin ou le radiologiste concerné (Faulkner, 2009a; Hendee et al., 2010). L'analyse bénéfices-risques qui devrait avoir lieu pour tout acte lors du processus de justification est dans un tel cas compromise, car maximiser les intérêts financiers (donc augmenter l'utilisation des ressources de la clinique) peut interférer avec cette pondération (International Atomic Energy Agency, 2009; Malone et al., 2012). Il est légitime que le patient soit au moins informé si son médecin se trouve dans un tel conflit d'intérêts (International Atomic Energy Agency, 2009; Malone et al., 2012). La prescription intéressée est une des causes de la surutilisation (Armao et al., 2012; Levin & Rao, 2004, 2008), une pratique qui contribue donc non seulement à exposer parfois inutilement le patient aux rayonnements ionisants, mais aussi à un gaspillage des ressources (Lau et al., 2011). Pour donner une idée de l'ampleur de ce gaspillage, il est pertinent de parler des États-Unis où la culture médicale est propice à ce type de prescription. Si l'on considère seulement la prescription intéressée pour la seule indication concernant les examens abdominaux de scanner, le programme d'assurance Medicare pourrait économiser annuellement 226 millions de dollars (Blaivas & Lyon, 2007)!

Le recours à l'imagerie ne se pratique plus seulement dans le cas de personnes avec une indication diagnostiquée (Brink & Goodman, 2008). L'imagerie entre dorénavant dans la vie

des personnes en bonne santé, ce qui reste fortement controversé. Effectivement, une situation spécifique où prend place un processus de justification concerne les pratiques de dépistage (Faulkner, 2009a; Lau et al., 2011; Malone, 2008). Dans ce contexte la pondération des bénéfices-risques se fait donc en grande partie pour des personnes en bonne santé (Faulkner, 2009a). Inauguré par la mammographie (qui reste une pratique controversée (Biller-Andorno & Jüni, 2014)), le dépistage a dorénavant recours au scanner (corps entier, coloscopies, cœur, poumons) (Brink & Goodman, 2008) où la dose reçue est telle (env. 16.0 mSv pour le scanner du corps entier) que le risque n'est pas justifié par rapport au bénéfice espéré (Faulkner, 2009a). À cet effet, il est intéressant de noter que dans certaines législations, comme en Allemagne et en Suisse, le scanner de dépistage du corps entier est interdit par la loi. Dans d'autres, comme aux États-Unis, il n'est simplement pas approuvé par la Food and Drug Administration (FDA) (Richardson, 2010).

Pour ce type de dépistage concernant les gens en bonne santé, il existe également un phénomène de la présentation des patients dans les cliniques sans recommandation médicale (*self-presentation*) (Lau et al., 2011; Sia et al., 2010) ; il s'agit d'un dépistage de « bien-être » (*wellness screening*). Une clinique en Californie, *California Radiology*, se vante de proposer cette nouvelle technologie formidable, qu'est le dépistage par examen scanner du corps entier, aux gens « conscients de leur santé »; ce qui sous-entend que les personnes n'étant pas intéressées à ce type de procédure seraient tout bonnement inconscientes face à leur santé. L'éligibilité à ce type de procédure s'étendrait, selon eux, aux gens un peu plus stressés que la moyenne, c'est dire à quel point les clients devraient être nombreux (California Radiology, 2015). Quand on sait qu'un scanner coûte cher à l'achat pour les cliniques, mais qu'il génère rapidement un revenu important, il est peu étonnant de voir s'établir dans certaines cliniques une telle pratique difficile à considérer comme étant éthique, car elle présente un conflit d'intérêt évident : « it is hard to get a man to understand something when his salary depends on him not understanding » (Richardson, 2010, p. 182). De plus, les analyses faites portent souvent davantage sur les coûts du dépistage que sur le risque associé au rayonnement (Brink & Goodman, 2008). Le dépistage de « bien-être » contribue également à la surutilisation des examens d'imagerie, à l'irradiation inutile des patients et au gaspillage des ressources (Lau et al., 2011). Sia (2010) rappelle l'importance de la prise en considération de l'exercice de

l'autonomie par le patient dans les cas particuliers précédemment discutés (*self-referral, self-presentation*) où prend place la justification<sup>9</sup>.

### *La justification comme enjeu de pouvoir*

La justification est un enjeu complexe à aborder dans le cadre des pratiques, car elle concerne directement le rôle de différents acteurs de la santé : médecin prescripteur, radiologiste, technologue et patient. En ce qui concerne les médecins prescripteurs, la tendance est au recours aux supports informatiques externes pour une utilisation appropriée de l'imagerie en clinique (Armao et al., 2012). Une idée serait également de faire une préapprobation externe des examens (Hendee et al., 2010). Il s'agit d'une entité extérieure qui approuverait ou refuserait les prescriptions émises par les médecins afin de contrôler l'accès aux services de radiologie. Les médecins ne sont pas en accord avec cela et pensent que le patient aurait un délai d'attente supplémentaire pour l'examen qu'il doit passer (Hendee et al., 2010). On sait aussi que le médecin prescripteur peut faire pression pour obtenir un examen et parfois modifier la demande d'examen afin d'atteindre ce but (Gruppetta, 2009).

Une autre idée qui est fortement encouragée actuellement serait de faire des audits cliniques, qui sont un moyen d'évaluer la qualité des interventions prodiguées en fonction de critères établis et reconnus. Il est intéressant de noter, sans que l'on puisse réellement l'expliquer, que : « Within modern evidence-based medicine, clinical audit is a key component in all disciplines, but has not been widely accepted in diagnostic radiology. » (Malone et al., 2012, p. 524). Les trois moyens proposés contribueraient certainement à avoir un meilleur contrôle externe (à la clinique) sur les actes prescrits afin d'assurer que ces derniers soient adaptés au besoin et nécessaires. Bien qu'une culture de contrôle externe comme protection des standards soit loin d'être une solution idéale, mettant de côté l'éthique professionnelle, la réticence tant des médecins prescripteurs que des radiologistes nous montre la volonté du milieu de

---

<sup>9</sup> La compétence du professionnel ainsi que sa responsabilité est discutable dans un tel contexte de conflit d'intérêts. Prendre en compte l'autonomie ce n'est pas laisser le patient définir quel examen il fera pour son bien-être, mais s'assurer que ce principe est respecté par l'information adéquate du patient par le professionnel (s'il savait que l'examen apporte plus de risques que de bénéfices, le ferait-il vraiment ?). Informer le patient va avec le respect de son autonomie et donc avec la reconnaissance de ce dernier comme une personne morale.

maintenir un certain *statu quo*. Ce dernier est sans doute important dans le maintien du contrôle que les différents acteurs ont sur leur pratique.

En ce qui concerne le technologue, ce dernier subit indirectement l'enjeu de justification. Le technologue se retrouve parfois contraint d'exécuter des examens qu'il n'estime pas nécessairement justifiés, s'exposant potentiellement à la détresse morale. Une mauvaise justification pourrait donc être sujette à dénonciation de la part des membres de l'équipe soignante (Malone, 2008; O'Reilly et al., 2009). Cependant, aucune structure de support n'est prévue pour cela et le professionnel qui dénonce ouvre la voie à des répercussions sérieuses pour lui-même et s'expose à de la souffrance (Malone, 2008; O'Reilly et al., 2009). La dénonciation s'apparente donc à un chemin solitaire de recherche de vérité qui s'avère très difficile pour celui qui le poursuit, car c'est lui seul qui finit par en subir les conséquences néfastes (O'Reilly et al., 2009). Cette situation est exacerbée par les conflits d'intérêts de certains radiologistes entre la sécurité du patient et la productivité du service d'imagerie (Malone, 2008) et peut mener à des conflits au sein de l'équipe soignante (Gruppetta, 2009).

Le technologue qui dénonce une procédure inappropriée ou refuse de la réaliser est particulièrement sensible à cet enjeu (O'Reilly et al., 2009). Grupetta (2009) a fait une étude pilote qui cherche à mettre en évidence ce type d'aspects concernant les technologues. Le technologue peut avoir le sentiment de manquer de connaissances en regard de la justification d'une intervention radiologique qui est relative à une décision médicale. Pourtant, au lieu de subir la menace de répercussions importantes s'il conteste une demande, il devrait au contraire être encouragé par le radiologiste à d'agir afin de contribuer à rectifier une situation inappropriée (Gruppetta, 2009). À cet effet, dans un guide de prescription des hôpitaux de l'Université d'Oxford, on peut lire: « Radiographers, acting as operator authorising the exposure, should be satisfied that the information provided by the referrer conforms to the approved referral criteria. » (Anthony & Ostlere, 2011, p. 1) Comme le mentionne Sia (2009b), agir de manière éthique demande parfois d'aller contre des lois et des normes, mais cela pousse aussi à repenser les rapports hiérarchiques qui ont clairement un rôle dans le maintien, pas toujours au bienfait de tous, de l'ordre établi.

Finalement, pour ce qui est du patient, il arrive que ce dernier fasse pression pour obtenir l'examen souhaité (Gruppetta, 2009; Robey et al., 2014). Pourtant, il le fait dans le cadre d'une certaine vulnérabilité et sans avoir reçu l'information adéquate sur les risques et bénéfices de la procédure (Gruppetta, 2009). Quand on sait que certains radiologistes refusent d'informer le patient sur la dose en « nombre de radiographies de thorax équivalentes » quand celle-ci dépasse plusieurs centaines, on peut commencer à explorer ce que Condren (2009) appelle les dynamiques de groupe et la façon dont ces dernières contribuent à une pratique, pas toujours éthique, qui s'auto-entretient.

## ***2. L'éducation à la radioprotection***

Quinze articles abordent la question de l'éducation à la radioprotection. L'éducation peut concerner tant les professionnels de la santé que le patient, bien que dans la littérature l'accent soit davantage mis sur l'éducation aux professionnels de la santé. Que ce soit le public ou les professionnels de la santé, le manque d'information concernant le risque radiologique est frappant (Malone et al., 2012). Une piste d'explication de ce phénomène se trouve potentiellement dans la nature du risque en question. Dans la littérature étudiée, le risque relatif au rayonnement ionisant est essentiellement issu d'estimations<sup>10</sup> (Robey et al., 2014). Les médecins peuvent donc être sceptiques vis-à-vis de ce dernier et sont réticents à croire les écrits en ce qui le concerne (Robey et al., 2014). Il y a alors une incertitude notable qui caractérise ce groupe d'acteurs tout autant qu'il y a un inconfort pour ce dernier d'ignorer les articles publiés à ce sujet (Robey et al., 2014). Le médecin se trouve alors face à un dilemme moral vis-à-vis des décisions à prendre quand il s'agit d'agir dans un tel contexte d'incertitude. En effet, que l'on y croie ou non, l'incidence du cancer augmente dans une population donnée si elle est exposée au rayonnement ionisant par comparaison avec une population similaire non exposée (Berlin, 2011).

---

<sup>10</sup> Rappel : Bien que le risque radiologique soit admis, son évaluation repose sur des extrapolations mathématiques (modèle linéaire sans seuil) à partir notamment des données de la cohorte *Life Span Study Cohort* (LSS), victimes de la bombe atomique d'Hiroshima-Nagasaki. En effet, les doses en radiologie sont plus faibles que celles émises lors de l'explosion de la bombe atomique d'où la nécessité de modèles de calculs.

L'éducation du public et des professionnels est un aspect indispensable de la pratique et qui est largement discuté dans la littérature médicale (Faulkner, 2009a; Freudenberg & Beyer, 2011; Gruppetta, 2009; Malone et al., 2012; Nievelstein & Frush, 2012; Richardson, 2010; Schreiner-Karoussou, 2009). En effet, un médecin qui ne connaît pas les risques et qui n'a aucune sensibilité par rapport à la radioprotection du patient fait face à trois problèmes majeurs : une justification inadéquate des prescriptions, une communication inefficace avec le patient et l'impossibilité d'obtenir un consentement éclairé (Malone, 2009). En ce qui concerne le médecin, être éduqué de manière adéquate permet une meilleure sensibilisation (Freudenberg & Beyer, 2011), et donc de manière générale on peut s'attendre à ce qu'un professionnel bien informé contribue à une meilleure justification et optimisation des procédures (Cousins, 2013). Pour Hendee (2010), l'éducation du médecin devrait être une responsabilité du radiologiste, d'autant plus que le savoir sur la radioprotection est retenu au sein des professions de radiologie (Moores & Regulla, 2011). Bien que la connaissance soit indispensable à une bonne pratique, il est difficile de définir clairement ce que le professionnel devrait savoir par rapport à ce qu'il sait et ce qu'on est en droit d'attendre qu'il sache (Sia, 2009b). Il s'agit ici de l'intégrité de l'agent (Sia, 2009b) d'où la pertinence, une fois de plus, d'une approche prenant en compte les aspects éthiques de la question.

Justement, quelle place à l'éthique chez les médecins? On s'accorde à dire que la formation à l'éthique des médecins devrait être précoce, dès la faculté de médecine (Cousins, 2013; Sia et al., 2010, 2010) afin qu'ils deviennent éthiquement sensibles, ce qui contribuerait au développement du sens moral ainsi que de la responsabilité par des réflexions éthiques continues (Sia et al., 2010). Des professionnels ainsi sensibilisés pourraient être alertes aux situations, problèmes et dilemmes éthiques qu'engage la pratique dans tout type de situations. Les médecins devraient être aptes non seulement à comprendre les aspects techniques et médicaux, mais aussi la situation de vie qui accompagne le patient à un moment donné (Sia et al., 2010). Il s'agit du « sens moral » décrit par Sia (2009b) qui, promu par le groupe, devrait encourager les professionnels à ressentir une nécessité éthique de s'informer autant que possible. Ce sens aiderait le professionnel à poser les actes appropriés et fait partie du professionnalisme de l'agent (International Atomic Energy Agency, 2009). Ainsi, plus les acteurs de soins seront formés, plus ils pourront agir de manière responsable, prendre des

décisions éthiques ou encore utiliser adéquatement les lignes directrices (International Atomic Energy Agency, 2009).

### ***3. Communication du risque lié au rayonnement ionisant***

La communication du risque lié au rayonnement ionisant est une thématique importante mise en évidence dans la littérature consultée dans notre étude : quinze articles sur vingt-huit abordent cette thématique. Deux aspects clés de la discussion concernant la thématique présentée seront abordés dans cette section : l'autonomie et le consentement ainsi que la question de l'information du patient.

#### *Autonomie et consentement*

Comme le patient a le droit de connaître les bénéfices et les risques qu'engage une procédure à laquelle on le soumet, le médecin a la responsabilité d'informer ce dernier (Malone et al., 2012). La communication du risque lié au rayonnement ionisant intègre la notion de l'autonomie du patient. Dans notre revue de la littérature, quatre auteurs font référence à l'autonomie. Ainsi, Malone (2009) aborde la question de la confiance fragile envers l'autorité et celle des litiges, qui découlent du fait que les médecins manquent à communiquer de façon transparente et n'arrivent pas à respecter l'autonomie de leurs patients. Robey (2014) attire notre attention sur la variabilité de l'autonomie des individus. Certains acceptent le paternalisme alors que d'autres affirment leur autonomie. C'est entre ces deux extrêmes que se situe la majorité des individus, c'est pourquoi il n'est pas aussi simple qu'il y paraît au premier abord de donner une voix au patient. Sia (2009b; 2010), quant à lui, fait la distinction entre le respect de la dignité du patient et la réponse à ses souhaits. Ainsi, l'autonomie du patient ne devrait pas être absolue, dans quel cas on pourrait en arriver à un « paternalisme inverse » où ce que le patient souhaite deviendrait le mieux que l'on puisse faire. Aller dans le sens des souhaits du patient ne veut pas non plus dire qu'on le respecte en tant qu'individu avec une dignité intrinsèque. Le patient doit être informé de manière suffisante afin de pouvoir prendre la meilleure décision, c'est ainsi qu'il sera respecté et reconnu comme un être humain possédant un libre arbitre.

Le fondement légal du consentement éclairé repose sur la promotion de l'autonomie du patient et de décisions informées et rationnelles (Paterick et al., 2012). Différentes positions concernant le consentement éclairé se retrouvent dans la littérature en radiologie. Tout d'abord, il semble y avoir un accord sur le fait qu'un consentement éclairé est une démarche sensée quand il s'agit de respecter la dignité du patient pour le médecin responsable (International Atomic Energy Agency, 2009; Malone, 2008, 2009; Malone et al., 2012; Paterick et al., 2012). Dans leur commentaire Nievelstein et Frush (2012) amènent deux perspectives opposées, mais nuancées qui montrent les implications de l'obtention ou non d'un consentement. Comment l'obtenir et par quelles modalités ? Les auteurs s'accordent à dire qu'au minimum, sans aller jusqu'au consentement éclairé, le patient devrait être informé. Pour Sia (2010), le consentement éclairé contribue à la crainte d'une pratique basée sur l'autonomie absolue du patient, pouvant parfois le desservir. Enfin, Paterick et ses collègues (2012) appellent au fait que le consentement éclairé doive faire partie intégrante de la responsabilité médicale, qui découle de la relation médecin-patient, que ce soit légalement ou moralement. À ce jour, on constate qu'il n'y a pas de consensus concernant la question du consentement éclairé en radiologie et il est possible de trouver des arguments pour soutenir à peu près toutes les positions en mettant en confrontation les *pour* et *contre*.

### *Information du patient*

En raison de l'incertitude autour du risque relatif au rayonnement ionisant, l'enjeu de l'information du patient reste encore au stade du débat (Paterick et al., 2012). Pourtant, d'un point de vue normatif, on sait aujourd'hui que tant les médecins que les patients pensent que faire part de ce risque lors de la prise en charge médicale devrait faire partie de la pratique courante (Robey et al., 2014). Cet avis est soutenu par différents auteurs dans la littérature en radiologie qui pensent que le sujet du rayonnement ionisant devrait être discuté entre le médecin et le patient et qu'une information suffisante devrait être donnée au patient pour que ce dernier puisse prendre une décision éclairée concernant sa santé (Corbett, 2008; Freudenberg & Beyer, 2011; Paterick et al., 2012; Richardson, 2010). Cela devrait être fait même si la démarche nécessite du temps (O'Reilly et al., 2009). Malheureusement, dans la pratique actuelle, il est rare que les risques soient mentionnés au patient (Malone et al., 2012; Richardson, 2010). Pas beaucoup de médecins voudront bien informer le patient sur les

risques de l'imagerie, et si tel est le cas, les risques mentionnés vont concerner le court terme et le risque du rayonnement ionisant ne fait pas partie de cette catégorie (Robey et al., 2014).

La communication du risque radiologique de l'imagerie médicale subit un certain nombre de difficultés dans la pratique en radiologie. Tout d'abord, ce dernier est complexe à comprendre de par sa nature abstraite et sa particularité consistant dans son éventuelle réalisation sur le long terme (un cancer radioinduit peut prendre 5 à 20 ans à se développer) (Malone et al., 2012; Robey et al., 2014). De plus, il est entouré d'incertitudes et de controverses, ce qui rend sa communication efficace moins aisée (Berlin, 2011; D. Frush et al., 2013; Nievelstein & Frush, 2012). Également, Freudenberg et Beyer (2011) ont approfondi le sujet et semblent constater qu'il n'y a pas de perception uniforme de ce risque tant chez les médecins que chez les patients, il est de ce fait souvent sous-estimé ou surestimé, étant parfois sujet à conflit entre le savoir « expert » et « profane » (Freudenberg & Beyer, 2011). Sa perception est donc subjective et repose sur des facteurs psychologiques personnels, pouvant par exemple être influencée par les images des explosions des bombes atomiques (Freudenberg & Beyer, 2011) ou encore par les médias qui peuvent générer la peur (Berlin, 2011). De ce fait, un même risque peut paraître peu important à une personne et considérable à une autre (Corbett, 2008).

Prendre en compte la perception dans le processus de communication de l'information apparaît comme étant primordial, car en fin de compte la perception « est » la réalité de celui qui la possède (Berlin, 2011). Il est indispensable d'informer le patient dans le souci des considérations susmentionnées pour qu'il puisse prendre une décision éclairée concernant sa santé et le professionnel doit donc être formé à cela afin de permettre au patient ce genre de décision (Malone et al., 2012) par la communication adéquate du risque (Robey et al., 2014). L'éducation du patient devrait d'ailleurs être la responsabilité du médecin (Hendee et al., 2010). Enfin, on retrouve d'autres barrières à la communication du risque comme le manque de temps, des litiges potentiels (Robey et al., 2014) et le langage peu transparent des unités radiologiques et de la radioprotection en général (Malone, 2009; Moores & Regulla, 2011).

L'approche utilisée jusqu'à maintenant pour la communication du risque a été inefficace en regard du but attendu (un patient informé) (Malone et al., 2012). Il s'agit d'un véritable problème de communication entre les professionnels et le public, ce dernier n'étant pas convaincu des approches utilisées par les professionnels (Malone, 2009). Ce qui a été omis, c'est la part affective que comporte une telle communication, comme les sentiments, les instincts et la prise en compte des circonstances personnelles ; c'est pour cela que la manière de procéder utilisée depuis des décennies échoue (Malone et al., 2012). En effet, il ne suffit pas de « donner » une information, bien qu'elle soit claire et compréhensible (Malone et al., 2012). L'enjeu est la communication en tant que telle et c'est pour cela que le professionnel qui transmet l'information devrait avoir un souci de sensibilité envers chaque individu (Sia et al., 2010) avec la prise en compte de facteurs subjectifs individuels par rapport au risque (Freudenberg & Beyer, 2011).

L'approche utilisée n'est pas adaptée à l'état des connaissances actuelles, car les professionnels de la radioprotection accordent peu d'attention aux influences possibles sur la réceptivité d'une information (Malone, 2009). On peut citer notamment la confiance que l'on a envers la source d'où est issue l'information, la pertinence de cette information dans la vie de tous les jours (le sens que la personne donne à cette information), par exemple en relation avec les autres risques (Malone, 2009). Les perspectives divergentes entre le médecin et le patient sont également à considérer dans cette section. L'étude de Robey (2014) illustre bien cet aspect. Il arrive parfois que le médecin attribue au malade des intentions qu'il n'a pas. Par exemple, le patient lirait volontiers un prospectus d'information en salle d'attente, car se trouvant là il n'a pas beaucoup d'autres occupations, tandis que le médecin pense au contraire qu'une personne malade ne voudrait pas faire cela.

Il n'y a pas de consensus clair quant au contenu de l'information à communiquer en radiologie. Du point de vue légal, il est énoncé que l'information attendue devrait répondre au critère du « patient raisonnable » et donc aux besoins de ce dernier pour la prise d'une décision éclairée (O'Reilly et al., 2009; Paterick et al., 2012). L'information donnée aux patients devrait dans tous les cas refléter les incertitudes actuelles (International Atomic Energy Agency, 2009), aspect que l'on imagine difficilement acceptable dans la médecine

moderne qui cherche à contrôler le maximum d'éléments possibles. Légalement, on sait qu'il n'y a pas besoin de tout dire, mais on ne connaît pas vraiment la quantité d'information qu'il est nécessaire de donner pour remplir son obligation en regard des critères de la loi (Paterick et al., 2012). Dans la pratique en radiologie, il n'y a pas de consensus sur le simple fait d'informer ou non (dans la mesure où cela ne se fait généralement pas), ni sur quoi dire, ni sur les modalités éventuelles pour la communication du risque radiologique. Certains sont en faveur d'une procédure formelle, du moins en cas d'examens avec des doses relativement élevés (encore faudrait-il définir lesquels) (Malone et al., 2012), tandis que d'autres, au contraire, estiment que la standardisation n'est pas une réponse au problème (Freudenberg & Beyer, 2011; Robey et al., 2014). Bien que des outils concrets permettent d'outrepasser certaines barrières communicationnelles (prospectus, feuillets, etc.), les médecins ont une préférence pour la transmission verbale de l'information (Robey et al., 2014). Un des modèles privilégiés pourrait être la prise de décision partagée (Robey et al., 2014) qui inclut la discussion et le partage d'informations sur les risques liés au rayonnement ionisant entre le médecin et le patient (Berlin, 2014).

Il est également peu étonnant que différentes attitudes discutables du point de vue de l'éthique professionnel se retrouvent dans la pratique. On peut mentionner, par exemple, la dynamique informelle qui consiste à cacher le risque (Malone et al., 2012) ou encore le fait d'exprimer le risque uniquement dans le seul intérêt de dissuader le patient de faire un examen qui ne semble pas approprié (Robey et al., 2014). Cette manière d'agir témoigne du fait qu'une telle information puisse être liée à la crainte du médecin d'influencer la décision du patient de passer un examen ou non en fonction de l'information qu'il donne. En effet, un manque d'information pourrait contribuer à conforter le patient dans son choix de faire un examen inapproprié, alors qu'un surplus d'information pourrait l'effrayer et le dissuader de subir une intervention nécessaire à sa santé (Berlin, 2011). Toutefois, il a été démenti qu'un patient informé évite un examen par peur du risque (Nivelstein & Frush, 2012). Dans tous les cas, il semble important d'encourager le patient à poser des questions (International Atomic Energy Agency, 2009; Malone et al., 2012). Un professionnel qui informe crée indéniablement une ouverture pour cela. Dans un tel contexte, il apparaît clairement que des efforts doivent être

fournis tant pour améliorer l'information à donner que sur la manière de la communiquer (Nivelstein & Frush, 2012).

En ce qui concerne les examens de radiologie diagnostique, un aspect important se doit d'être considéré quand on s'intéresse à la question de l'information et du consentement. Il s'agit de l'établissement des rôles de chacun dans la pratique et de l'impact qui en découle sur la communication. Nivelstein et Frush (2012) disent justement que le médecin prescripteur connaît son patient, mais pas la radiologie, alors que pour le radiologiste c'est l'inverse, car il ne voit pas forcément le patient. Pourtant, pour prendre sa décision le patient devrait avoir du temps entre l'information reçue et l'examen. Ils portent l'attention sur la responsabilité partagée entre ces deux acteurs médicaux pour l'information du patient ainsi que pour le développement d'outils qui permettraient d'outrepasser ces barrières. Notons qu'avec le développement du *Picture Archiving and Communication System* (PACS), système informatique de gestion des images en radiologie, les interactions entre les professionnels ont encore plus diminué (Hendee et al., 2010), ce qui ne facilite pas cet aspect.

#### ***4. La radioprotection des groupes vulnérables***

Quinze articles dans notre revue de littérature abordent de manière plus ou moins approfondie la question des populations plus radiosensibles au rayonnement ionisant. Il faut savoir qu'il existe différentes radiosensibilités au sein de la population (Corbett, 2008). Parmi les groupes plus vulnérables, il est possible de mentionner les femmes, les femmes enceintes (fœtus), les jeunes, les enfants, les nouveau-nés ainsi que les personnes ayant une susceptibilité génétique, c'est-à-dire une mutation génétique nuisant aux mécanismes de réparation de l'ADN (Hansson, 2009; Richardson, 2010). La radiosensibilité varie donc en fonction de l'âge et du sexe – les jeunes étant plus radiosensibles que les vieux et les femmes plus radiosensibles que les hommes (Paterick et al., 2012) – mais aussi de la taille, du poids et de la partie du corps examinée (Brink & Goodman, 2008). Développer un cancer radioinduit suite à une exposition au rayonnement ionisant dépend de ces multiples paramètres et il est important d'être conscient de cette diversité remarquable de radiosensibilités dans la pratique radiologique (Frush et al., 2013).

La radioprotection des femmes enceintes, potentiellement enceintes et des enfants a déjà bénéficié d'une attention et une sensibilisation particulières dans les milieux de radiologie (Gruppetta, 2009). Cependant, on apprend qu'en Europe il existe une diversité dans les pratiques (ex. : règle des 10 jours pour s'assurer que la femme n'est pas enceinte, autorisation d'exposition d'une femme enceinte, rôle des différents acteurs dans la prise de décision) en ce qui concerne la protection des femmes enceintes ou en âge de procréer (International Atomic Energy Agency, 2009; Malone, 2008; Schreiner-Karoussou, 2009). De plus, l'enjeu de la grossesse semble ne pas avoir reçu suffisamment d'attention de la part de la recherche, et les recommandations du CIPR restent limitées à ce sujet (Malone, 2008; Schreiner-Karoussou, 2009). Les patientes enceintes devraient faire l'objet de davantage de préoccupations éthiques dans la mesure où l'évaluation des risques par rapport aux bénéfices tient également compte du fœtus (International Atomic Energy Agency, 2009). De manière générale, une attention spécifique doit être portée aux enfants ou aux femmes enceintes en ce qui a trait à la recherche de modalités alternatives pour l'établissement d'un diagnostic (Cousins, 2013). En ce qui concerne les enfants, groupe particulièrement sensible (Armao et al., 2012), deux enjeux majeurs existent, le consentement et la justification, chaque examen nécessitant d'être justifié spécifiquement et individuellement (International Atomic Energy Agency, 2009).

En ce qui concerne les personnes ayant une susceptibilité génétique, des enjeux nouveaux se posent, que ce soit pour les recommandations internationales du CIPR ou la pratique concrète. En effet, ces recommandations sont basées sur des moyennes populationnelles qui ne sont aucunement représentatives de ce groupe de personnes (Hansson, 2009). Dès lors, exposer une personne à un risque élevé ne peut être justifié du point de vue de l'éthique par le simple fait que telle ou telle personne dans la population générale a un risque beaucoup moins important (Hansson, 2009). Qui plus est, et en raison de ces mêmes mutations génétiques, ces personnes seraient sujettes à davantage de pathologies et donc à davantage d'expositions répétées au rayonnement ionisant par le biais d'examens de contrôle ou de suivi (Condren, 2009). Par exemple, les femmes avec les mutations BRCA1 et BRCA2 sont non seulement à risque élevé de développer un cancer du sein (et de l'ovaire), mais également risquent de développer ce cancer particulièrement suite à l'exposition répétée au rayonnement ionisant lors de

mammographies de contrôle (qui créent alors la maladie que l'on est sensé dépister!) (Richardson, 2010). Pour ce qui est des malades chroniques ou des pathologies particulières, l'enjeu est similaire dans la mesure où la répétition des examens n'est pas anodine. Ces derniers devraient donc être justifiés comme un ensemble et non acte par acte (Malone et al., 2012).

À ce jour, les moyens nécessaires pour cibler ces groupes plus vulnérables (radiosensibilité individuelle, pathologies particulières ou chroniques) ne sont pas mis en œuvre (Condren, 2009). Il faut tout de même noter que, dans la pratique, la discussion concernant le risque semble relativement privilégiée avec certains groupes, notamment les femmes et les patients qui font des scanners à répétition (Robey et al., 2014). L'information donnée au patient devrait également être adaptée si le patient fait partie d'un groupe plus vulnérable identifiable (Hansson, 2009). D'un point de vue éthique, la mise en évidence de ce genre de populations donne des arguments valables pour la réévaluation du cadre de radioprotection afin d'assurer la protection des personnes concernées (Hansson, 2009).

##### ***5. Impact de la limitation des ressources et de la charge de travail sur la radioprotection***

Cette thématique est mise en évidence dans neuf des 28 articles de la littérature en radiologie inclus dans notre revue. Cependant, aucun article ne l'aborde spécifiquement et le sujet reste essentiellement discuté comme un élément périphérique aux enjeux rencontrés en radiologie diagnostique. L'intérêt ici est de présenter l'aspect de la charge de travail comme un enjeu à part entière au vu de la récurrence de ses implications dans la pratique, tel que nous le montrent les écrits. Une charge de travail élevée joue certainement un rôle dans l'existence des enjeux actuels, et il arrive parfois qu'elle soit utilisée comme argument pour justifier les problèmes existant en radiologie. Elle apparaît être un aspect qu'il devient important d'aborder si l'on souhaite établir une pratique plus responsable en regard de la radioprotection.

Pour Lau (2011), la diminution de la main d'œuvre et l'augmentation de la charge de travail ainsi que l'utilisation croissante de l'imagerie dans le système de soins en raison de sa place centrale dans l'hôpital sont considérées comme des enjeux nouveaux et importants. Faire plus

avec moins, en radiologie, engage directement la qualité du service ainsi que la sécurité. L'augmentation des erreurs est notable dans la mesure où assurer le maintien de la compétence des acteurs est difficile dans ce contexte. Les professionnels n'ont donc ni le temps d'apprendre, car l'éducation prend du temps et des ressources (Cousins, 2013), ni le temps de prendre en charge leur responsabilité de former les patients concernant le risque radiologique (Hendee et al., 2010), les deux enjeux discutés précédemment. Le manque de temps (le temps disponible étant surtout utilisé à prendre en charge la quantité importante de travail dans les services) est donc une barrière directe à la communication du risque au patient (Robey et al., 2014). En effet, il est plus facile et plus rapide de procéder à un examen que de « perdre du temps » à expliquer et argumenter sur les risques que ce soit entre le médecin prescripteur et le patient ou le radiologiste et le médecin prescripteur (Gruppetta, 2009; Robey et al., 2014).

Pour ce qui est du technologue en imagerie médicale, ce dernier n'a également pas le temps d'expliquer les risques au patient (Gruppetta, 2009). La charge de travail élevée des médecins est un argument courant pour ne pas entreprendre une action (utiliser du temps et des ressources pour parler d'un risque incertain qui de plus va rendre le patient confus), bien que cet argument soit nul du point de vue légal (Paterick et al., 2012). Étonnamment, comme le mentionnent Brink et Goodman (2008), avoir carte blanche sur la radiologie ou encore augmenter le flux de patients dans un service d'imagerie, est vu comme une bonne qualité des services, et ce, sans la nécessité de discuter du risque avec les patients. Malheureusement, on omet de regarder la nature des examens que l'on réalise, et une multitude d'examens injustifiés occupent quotidiennement les ressources déjà limitées et le temps disponibles au point que les patients aux indications valables ont un accès restreint à l'imagerie (Brink & Goodman, 2008). La mauvaise justification a indéniablement un impact sur la surcharge dans les services de radiologie (Malone et al., 2012).

## **6. Radioprotection comme partie intégrante de la qualité des soins**

### *Responsabilité des professionnels et sécurité du patient*

La complexité et l'utilisation croissante des technologies d'imagerie ont engendré des responsabilités qui semblent avoir été difficiles à prendre en charge pour les professionnels (D. Frush et al., 2013). Ces responsabilités peuvent être mises de côté dans un contexte où la dose influence directement la qualité de l'image (Corbett, 2008). « The desire for the highest level of diagnostic information will always be a powerful force in clinical practices even if this involves higher than necessary patient doses. » (Moore & Regulla, 2011, p. 28) À y ajouter le contexte de valorisation du court terme et du profit (Condren, 2009), il devient facile de rester aveugle face au risque futur, mettant en cause la responsabilité des professionnels concernés, et de passer à côté notamment du principe de non-malfaisance (*do no harm*) (Richardson, 2010).

Sept des 28 articles dans notre revue de la littérature en radiologie abordent la notion de responsabilité des professionnels. Différents types de responsabilités peuvent être mises en évidence. La sécurité du patient est une des responsabilités principales des professionnels et de la communauté de l'imagerie et est un élément fondamental de la qualité des soins en radiologie (Frush et al., 2013; Lau et al., 2011). Elle comporte autant la radioprotection du patient que tout autre risque procédural (Frush et al., 2013). Dans la mesure où l'exposition au rayonnement ionisant fait partie intégrante de la radiologie, car c'est le moyen même permettant cette pratique, la radioprotection ne peut en être séparée (Moore & Regulla, 2011). Il est alors fondamental que la radioprotection fasse partie intégrante de la qualité des soins dispensés en radiologie (Cousins, 2013).

Les écrits montrent l'évidence du fait qu'un médecin qui suit des lignes directrices a une pratique plus conforme aux standards établis que les cliniciens qui font uniquement confiance à leur instinct (Corbett, 2008). Les professionnels semblent donc avoir besoin d'être guidés en ce qui a trait à la radioprotection et à l'éthique, mais également pour la réalisation appropriée des procédures (Lau et al., 2011). À cet effet, on peut s'interroger sur le rôle des médecins prescripteurs et des radiologistes dans le respect et le développement des guides de

prescription (Malone et al., 2012). Il y a un accent à mettre sur l'analyse comparative d'une approche par rapport aux autres en imagerie, afin de mettre en lumière des critères fiables sur lesquels peut se baser la pratique, de même que sur le transfert de connaissances concernant les lignes directrices ainsi élaborées (Hendee et al., 2010). De plus, les professionnels doivent porter une responsabilité quant au respect des lignes directrices, ce qui ne semble pas toujours être le cas dans la pratique (Hendee et al., 2010). Malheureusement, l'imagerie, comme standard de soins admis dans la médecine moderne, encourage l'utilisation croissante des technologies d'imagerie, sans pour autant mettre l'accent sur le développement de ce type de lignes directrices (Armao et al., 2012).

La responsabilité pour la radioprotection du patient est également à mettre en évidence lorsqu'il s'agit de l'enregistrement de la dose reçue par un patient afin d'établir des estimations individuelles de la dose cumulée. Frush (2013) et Faulkner (2009a) abordent spécifiquement cet enjeu. Bien que comptabiliser la dose reçue puisse apporter beaucoup de bénéfices pour tout type d'acteurs (patients, scientifiques, décideurs, industrie, etc.), il n'y a pas encore de moyen fiable pour faire ce type d'enregistrement en raison des disparités que l'on retrouve dans les unités de radioprotection parmi les communautés scientifiques. Par exemple, ces unités sont souvent différentes en Europe et en Amérique du Nord (Faulkner, 2009a). En plus de ce manque de consensus, cela pose un grand problème de transparence envers le public dans la mesure où ces repères sont compris seulement par les personnes travaillant dans le domaine de la radioprotection (Malone, 2008). Tant qu'aucun moyen fiable n'existe pour ce type de mesures, il est de la responsabilité des acteurs du milieu de ne pas contribuer à créer un faux sentiment de sécurité et de travailler ensemble, comme le devrait faire une communauté (radiologistes, technologues, physiciens, représentants du gouvernement et des agences de régulation, administrateurs des hôpitaux, représentants de l'industrie et du public), pour le développement de ce type de moyens (Frush et al., 2013).

Une autre perspective est proposée par Condren (2009) qui énonce que les radiologistes devraient privilégier des approches de sécurité différentes de celles acceptées dans le cadre rigide de la preuve scientifique. Des approches alternatives évitant l'exposition du patient au rayonnement ionisant peuvent être considérées quand cela est possible. Ainsi, des alternatives

non irradiantes, comme l'échographie ou l'IRM, devraient être proposées et discutées avec le patient (Richardson, 2010; Robey et al., 2014). On pourrait aussi, par exemple pour les cas non urgents et les patients voulant éviter une approche *high-tech*, attendre et voir comment la situation évolue (Richardson, 2010). Condren (2009) dénonce également une fragmentation de la responsabilité entre les acteurs de la médecine et met en cause la responsabilité des radiologistes en ce qui a trait à la sensibilisation des patients pour des enjeux de santé publique comme la pollution, l'environnement ou encore l'incidence du cancer. En effet, ce sont les radiologistes qui sont les témoins directs de l'impact de ces enjeux sur les populations. Enfin, la collégialité et l'estime excessive parmi les acteurs de la communauté ne devraient pas contribuer à servir les intérêts de cette communauté en priorité en portant ainsi dommage à ceux du public (Malone, 2008).

Pour assurer la sécurité du patient, les changements nécessaires devraient se faire à plusieurs niveaux : ceux des décideurs, de l'unité et de l'équipe - en faisant appel à la sensibilisation, à l'imputabilité et à l'habileté des différents acteurs (Frush et al., 2013). Il faudrait idéalement qu'une collaboration puisse prendre place entre l'organisation et les professionnels pour implémenter des changements à long terme afin de contribuer à la qualité de l'imagerie au sens large, bien que ces derniers soient un défi en raison des contraintes structurelles comme la charge de travail, les considérations politiques ou encore le poids financier (Lau et al., 2011). Chez Richardson (2010) on retrouve ces niveaux (système de soins, institutionnel, cliniciens/prestataires) dans la démarche d'amélioration de la sécurité du patient. Lau (2011) fait également appel au professionnalisme et à la responsabilité professionnelle de chacun : radiologistes, technologues, physiciens, infirmières et autres.

#### *Vers une approche plus globale du soin en radiologie*

Revoir la pratique en radiologie, telle qu'elle est établie à l'heure actuelle, s'impose de plus en plus comme une nécessité (Sia, 2009a). Condren (2009) propose une vision plus globale de la radiologie avec un accent mis davantage sur le *caring* au lieu du *curing*. À l'encontre de la vision actuelle de la radiologie comme un service, elle propose de la voir comme un soin à part entière avec des soignants et non des poseurs de diagnostics. Cette approche permettrait de redéfinir les rôles et les normes rigides régissant l'activité dans ces secteurs, ce qui rendrait

possible une approche intégrée du diagnostique. Pour ce faire, il faudrait évidemment trouver une issue dans le système oppressif qui rend actuellement difficile l'intégration des nouvelles perspectives. Le changement pourrait se faire par la consultation « pré-diagnostique » qui permettrait un contrôle sur l'adéquation de l'acte prescrit (Condren, 2009) tout autant que par l'évaluation du facteur de risque pour un patient donné (Armao et al., 2012). Cette redéfinition des rôles passerait par le début de la prise en charge par les radiologistes des aspects relatifs à la justification des interventions prescrites (Faulkner, 2009a).

Corbett (2008) met en lumière le fait que pour une pratique dite éthique en radiologie, chaque demande devrait être vérifiée avant l'exposition du patient au rayonnement. D'autres auteurs soutiennent également l'idée d'une consultation radiologique (Armao et al., 2012; Brink & Goodman, 2008). En effet, sans consultation de ce genre, c'est-à-dire sans « chien de garde », l'utilisation grimpe, la charge de travail augmente et les examens non nécessaires occupent les ressources limitant l'accès aux personnes nécessiteuses de l'imagerie (Brink & Goodman, 2008). Le temps libéré pourrait servir à assurer la continuité des soins (éviter les répétitions d'examens identiques quand différentes équipes/médecins voient le patient) (Cousins, 2013), la formation des professionnels, l'information au patient ainsi que la prévention (Condren, 2009). Une vision plus complexe et complète de la radiologie permettrait également une approche centrée autour du patient et non une approche basée sur le diagnostic. Il en va non seulement de la protection des groupes vulnérables, par exemple par une justification groupée des procédures, mais aussi de la protection de tout un chacun d'effets néfastes à long terme, ce qui semble nécessaire au vu de l'espérance de vie qui caractérise les populations occidentales (International Atomic Energy Agency, 2009). L'audit clinique pourrait être utilisé comme outil permettant d'augmenter la qualité des soins, de promouvoir l'éducation, l'information et l'utilisation adéquate des ressources (Malone et al., 2012). De façon plus globale, la radiologie semble avoir un rôle de *leadership* à jouer dans le système de soins, car les examens diagnostiques sont souvent un élément essentiel de la prise en charge du patient (Cousins, 2013).

## Conclusion

La communauté radiologique, du moins en ce qui a trait à ces quelques écrits pertinents au questionnement éthique, semble faire preuve d'une sensibilité éthique remarquable dans la mesure où elle cherche à mener une réflexion tant sur ce qui *est* que sur ce qui *devrait être*. Le développement d'une sensibilité éthique et la motivation au changement des intervenants sont des aspects que l'on retrouve dans une grande partie des écrits, bien que se posent, en lien avec cela, des enjeux de transfert de connaissances entre les écrits scientifiques et la pratique en radiologie. La revue de littérature présentée ci-dessus permet de toute évidence de constater qu'il existe, bien qu'ils soient rares, des acteurs engagés pour une pratique plus réflexive et plus éthique en radiologie. Les problèmes sont identifiés et des pistes de solutions commencent à émerger. L'avenir montrera la mesure dans laquelle les acteurs du milieu voudront se questionner sur les enjeux précédemment discutés. Il montrera également si les acteurs du champ de la bioéthique trouveront ou non un intérêt à ces questionnements nouveaux.

Six thématiques relativement à l'éthique ont été mises en évidence par la présente revue de littérature. Deux thématiques ont été discutées de manière importante dans les écrits. Il s'agit de la justification des examens radiologiques et des enjeux relatifs à l'éducation et l'information par rapport à ce risque. Ces enjeux qui ont bénéficié de davantage d'écrits sont peut-être ceux qui touchent le plus directement à l'intégrité du patient. Néanmoins, d'autres enjeux méritent d'être davantage approfondis comme la protection des personnes plus radiosensibles ou encore l'impact de la limitation des ressources sur la radioprotection. En se basant sur les écrits, on relève également que le changement pourrait notamment être initié par la responsabilisation de chacun à différents niveaux de la pratique concernée.

Les enjeux actuels en radiologie semblent apparaître comme une alerte à un système et des pratiques qui tardent à changer. Pourtant, depuis une décennie la radiologie semble ne pas réussir à faire face à ses enjeux anciens et nouveaux. Aujourd'hui, elle est peut-être mise au défi de l'évolution des dynamiques qu'elle admet depuis longtemps. La démarche que propose Hansson (2007) où l'éthique de la radioprotection serait un nouveau champ de la bioéthique

semble déjà entamée et soutenue par un certain nombre d'auteurs en radiologie, mais pas encore par des chercheurs en bioéthique. Bien qu'il existe des bases solides pour la réflexion du côté de la bioéthique, la démarche en radioprotection pourrait encore paraître triviale. Pourtant, la radioprotection fait appel à l'éthique plus qu'elle ne semble en avoir véritablement conscience, bien qu'il soit évident qu'elle comprend en soi la notion de protection qui intègre inévitablement une dimension éthique. Cette dimension mériterait d'être explicitée davantage. Par exemple, on peut mettre cela en évidence dans l'enjeu de justification qui fait directement appel aux principes de bienfaisance et de non-malfaisance, afin d'assurer que le bénéfice pour le patient soit supérieur au risque intrinsèque que comporte l'acte radiologique et que ces risques soient les plus faibles possible. C'est dans ce type de discussions que la bioéthique, grâce à ses outils, pourrait avoir un rôle à jouer en aidant à clarifier les enjeux et arguments associés à ces enjeux, même si une des grandes difficultés reste encore l'obtention d'un engagement de la part des scientifiques et des médecins dans le débat éthique (Malone, 2009).

Dans une perspective de santé des populations, il est important de contribuer à la diminution de la banalisation du recours au rayonnement ionisant dans la pratique médicale diagnostique. Si les technologies d'imagerie sont un acquis réel de la médecine moderne, leur introduction – comme nous l'avons vu – ne semble pas avoir été précédée d'une démarche réflexive suffisante qui aurait permis d'anticiper les problèmes que rencontre la pratique radiologique actuelle. C'est pourquoi examiner les enjeux de la pratique même *a posteriori* demeure une étape nécessaire dans le développement d'une approche plus globale de la radioprotection du patient.

## Présentation de l'article

Dans le chapitre précédent, nous avons exploré les différents enjeux qui existent dans la pratique en radiologie vis-à-vis de la radioprotection du patient. Six thématiques qui relèvent d'un questionnement éthique ont été mises en évidence et discutées. Nous avons constaté que deux thèmes semblent avoir une prépondérance plus grande : la justification des examens et l'éducation-information face au risque. Dans le chapitre suivant – qui présente un article écrit pour la revue *Éthique et Santé* – une des thématiques sera abordée plus spécifiquement<sup>11</sup>. Il s'agit de la justification des examens radiologiques prescrits par les médecins qui sera analysée à l'aide d'une approche par principes utilisant les principes de *bienfaisance*, de *non-malfaisance*, d'*autonomie* et de *justice*, tels que décrits par Beauchamp et Childress (2012) dans *Principles of Biomedical Ethics*.

L'article a été coécrit par Victoria Doudenkova (VD) et Jean-Christophe Bélisle Pipon (JCBP). La répartition du travail a été faite comme suit :

**Tableau 3. Répartition du travail entre les coauteurs**

| Étapes menant à la rédaction de l'article | Contribution de chacun des auteurs (%) |
|---|--|
| Recension des écrits                      | VD 95% - JCBP 5%                       |
| Conception du contenu de l'article        | VD 95% - JCBP 5%                       |
| Conception de la structure de l'article   | VD 60% - JCBP 40%                      |
| Rédaction de l'article                    | VD 80% - JCBP 20%                      |
| Révisions de l'article                    | VD 50% - JCBP 50%                      |

Jean-Christophe Bélisle Pipon a donné son accord écrit à l'inclusion dans ce mémoire de l'article s'intitulant *Surutilisation de l'imagerie médicale : une approche par principes pour une justification adaptée des examens radiologiques* présenté dans le chapitre 2.

---

<sup>11</sup> L'article discutera l'enjeu de justification tout en faisant référence au contexte et aux problématiques portant sur l'enjeu discuté. En effet, les différents enjeux sont difficilement dissociables entre eux, car l'ensemble fait partie d'un contexte de pratique défini.

## **CHAPITRE 2. SURUTILISATION DE L'IMAGERIE MÉDICALE: UNE APPROCHE PAR PRINCIPES POUR UNE JUSTIFICATION ADAPTÉE DES EXAMENS RADIOLOGIQUES**

Article publié dans la revue *Éthique et santé* le 20 août 2015

**Victoria Doudenkova**<sup>1</sup>

**Jean-Christophe Bélisle-Pipon**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programmes de bioéthique, Département de médecine sociale et préventive  
École de santé publique, Université de Montréal  
Montréal, Québec, Canada

<sup>2</sup> Institut de recherche en santé publique de l'Université de Montréal (IRSPUM)  
Montréal, Québec, Canada

### **Résumé**

Le recours au rayonnement ionisant en radiodiagnostic est essentiel dans la pratique médicale actuelle. Cependant, des scientifiques commencent à s'alarmer de l'augmentation du nombre d'examens d'imagerie inutiles et évitables. C'est principalement la tomodensitométrie (ou scanner) qui est l'examen d'imagerie responsable de la majeure partie de l'irradiation médicale à laquelle est exposée la population. Elle entraîne une irradiation à des doses que l'on peut corrélérer à un risque excessif de mortalité attribuable à des cancers radio induits. L'article fait une revue des enjeux éthiques relatifs aux problèmes de radioprotection posés par des examens d'imagerie dont la justification n'est pas adéquate dans le but de porter une réflexion sur l'encadrement de l'exposition de la population des pays développés au rayonnement ionisant. La tension éthique, que génère la difficulté de considérer, lors de l'épisode de prescription d'examens, les effets à long terme par rapport à l'importance prépondérante qui est donnée aux intérêts individuels et au bien-être immédiat, sera mise en lumière par une approche par principes. De cette analyse découle l'impératif d'une vision nouvelle et holistique permettant de proposer des pistes de solution aux controverses liées à l'utilisation actuelle de l'imagerie.

**Mots-clés :** Approche par principes, Imagerie médicale, Radiodiagnostic, Radioprotection, Surutilisation

**Abstract**

The use of ionizing radiation in diagnostic radiology is essential in today's medical practice. However, scientists are increasingly alarmed about the growing use of non-necessary and avoidable imaging tests, which seems to become a reality in radiology practice. Specifically, CT-scan (responsible for most of the radiation dose to which the population is exposed through medical examinations) causes irradiation at doses that can be correlated to undue risk of mortality from radiation-induced cancers. The article provides an overview of the ethical issues related to radiation protection posed by the inadequate justification of imaging tests with the aim to bear a reflection on the framing of ionizing radiation exposure of the population in developed countries. The ethical conflict generated by the difficulty of considering, during the episode of medical prescription of tests, the long-term effects compared to the overriding importance given to the individual interests and immediate well-being will be highlighted by a principle-based approach. From this analysis stems the imperative of a new and holistic vision to propose solutions to the controversies related to the current use of medical imaging.

**Keywords:** Diagnostic Radiology, Medical Imaging, Overuse, Principle-based analysis, Radioprotection

## Introduction

Le recours au rayonnement ionisant en radiodiagnostic est largement admis et essentiel dans la pratique médicale actuelle (Picano, 2004b). Les investigations radiologiques sont très courantes dans la médecine moderne au point où, en 2007, environ 4 milliards d'examens de ce type ont été effectués à travers le monde (Holmberg et al., 2010). Le cas de la tomodensitométrie (communément appelé scanner ou CT-Scan) est saillant, car il est responsable de la majeure partie de la dose d'irradiation à laquelle est exposée la population<sup>12</sup> par le biais d'examens de radiologie diagnostique (Linet et al., 2012). Il est intéressant de noter que la facilité et la rapidité d'utilisation que permet le scanner a contribué à la modification des pratiques tomodensitométriques (S. J. Golding & Shrimpton, 2002). Ces dernières sont devenues très hétérogènes en raison du manque de lignes directrices disponibles à l'époque de l'introduction de cette technologie, contribuant ainsi à la croissance du recours au scanner et donc à l'augmentation des doses au patient (S. J. Golding & Shrimpton, 2002).

Des scientifiques commencent à s'alarmer quant à la surutilisation des investigations radiologiques (Armao et al., 2012; Hendee et al., 2010; Hofmann, 2010; Rehani, 2011). La surutilisation peut être définie comme toute procédure d'imagerie qui ne contribuerait pas à l'amélioration de l'état de santé du patient (Hendee et al., 2010; Rehani, 2011), et est un phénomène avéré dans les pays industrialisés (Gonzales, 2011). Cette tendance à la surutilisation ainsi que les doses élevées reçues par tomodensitométrie contribuent, en effet, à l'irradiation à large échelle de la population augmentant de ce fait les risques de cancers radioinduits (Berrington de González et al., 2009; Brenner & Hall, 2007; Smith-Bindman et al., 2012). Le problème avec une modalité d'imagerie, comme le scanner, est qu'elle entraîne une irradiation à des doses que l'on peut corrélérer à un risque excessif de mortalité attribuable aux cancers radioinduits (Brenner et al., 2003). Les statistiques les plus alarmantes concernent

---

<sup>12</sup> Bien qu'il existe plusieurs autres sources d'irradiation auxquels les individus peuvent être soumis, il est intéressant de noter que l'irradiation issue des actes médicaux représente 99.9% de l'exposition au rayonnement ionisant de la population mondiale par des sources anthropogéniques, et considérant l'augmentation de sa pratique, elle devrait bientôt être plus élevée que l'irradiation provenant de sources naturelles (Holmberg, Czarwinski, & Mettler, 2010), telles que les rayons cosmiques, les rayons gamma terrestres, l'inhalation (radon) et l'ingestion (Picano, 2004b).

les États-Unis où l'on estime que des 72 millions d'examens effectués durant l'année 2007 découleraient plus de 29 000 futurs cancers, qui seraient responsables de 14 500 décès (Berrington de González et al., 2009). Considérant qu'il y a eu une augmentation annuelle de 7,8% des examens par scanner de 1996 à 2010 aux États-Unis (Smith-Bindman et al., 2012), on ne peut que constater l'augmentation de l'irradiation issue de cette modalité (S. J. Golding & Shrimpton, 2002) et, plus particulièrement, en déduire une hausse équivalente de cancers radioinduits durant cette période. Effectivement, les chiffres caractérisant la surutilisation sont évocateurs : dans la littérature, ce sont 20 à 50% des procédures d'imagerie qui seraient concernées (Hendee et al., 2010; Hofmann, 2010). L'idée même de surutilisation dénote qu'il y a, dans la pratique, banalisation des effets du rayonnement ionisant sur les patients.

La limite des données est également un enjeu important considérant la nature des examens radiologiques et les risques associés aux faibles doses. Il est possible de faire des recherches en suivant des cohortes de patients ou faire des analyses sur des catastrophes (Brenner & Hall, 2012; Pierce & Preston, 2000); on peut penser notamment aux survivants des bombes atomiques japonaises, de Tchernobyl ou de l'incident de Fukushima. Cependant, aboutir à des données probantes pour les faibles doses n'est pas encore possible et le risque est avant tout estimé selon des méthodologies plus ou moins critiquées (Modan, 1991). Le paradigme admis aujourd'hui est celui du modèle d'extrapolation linéaire sans seuil (également appelé, linear no-threshold, LNT) où aucune dose ne peut être considérée comme inoffensive obligeant à faire usage du rayonnement selon le principe d'optimisation, plus communément connu sous le nom d'ALARA pour « *As Low As Reasonably Achievable* »; modèle inapproprié pour certains, mais maintenu par la *Commission Internationale de Protection Radiologique* (CIPR) pour élaborer ses standards (Scott, 2011; Siegel & Stabin, 2012; Ulsh, 2010). Toutefois, dans un tel contexte, il est évident qu'il ne puisse exister de position unanime chez les chercheurs vis-à-vis de la question (D. P. Frush & Applegate, 2004) et que le sujet demeure controversé (Einstein, 2009).

Cette situation est renforcée par la faible tolérance à l'incertitude qui pousse, d'une part, les patients, pour être rassurés sur leur état de santé, à solliciter un examen médical relativement à leurs souhaits sans égard à la nécessité médicale (Hendee et al., 2010) et, d'autre part, les

médecins à être enclin à moins bien considérer les coûts (de santé et/ou monétaire) qui y sont associés (Bovier, Martin, & Perneger, 2005), à réduire les risques d'erreurs médicales et à se protéger contre d'éventuelles poursuites (Healey, Kopen, & Smith, 2011). De ce fait, les médecins auront tendance à prescrire davantage. Ainsi, une propension à recourir aux examens d'imagerie non nécessaires et évitables semble devenir une réalité de la pratique en radiologie. Dans une perspective de santé des populations, il y a donc urgence à considérer les enjeux soulevés par ces pratiques à la lumière de leurs fondements éthiques ainsi que des valeurs sociales et médicales qui les sous-tendent.

Ces faits soulèvent donc des enjeux éthiques dans la mesure où le phénomène de surutilisation concerne la réalisation d'un acte qui possède un risque intrinsèque et qui semble mal justifié allant directement à l'encontre du principe de justification de la *Commission Internationale de Protection Radiologique* (CIPR) qui énonce que tout acte devrait être motivé par les bénéfices qu'il apporte, pour autant que les risques soient limités au maximum (ICRP, 2007). Il est d'autant plus étonnant de constater, que paradoxalement, la sensibilité au risque ainsi que la culture de radioprotection – soit les dispositions responsables de la réduction des risques associés à l'exposition aux rayonnements ionisants – sont moins avancées dans le domaine médical que dans tout autre secteur utilisant le rayonnement ionisant (Smeesters et al., 2008); on peut notamment penser à l'industrie de l'énergie nucléaire. Des études tendent à prouver que les médecins ne sont pas suffisamment conscients des risques à long terme relatifs aux investigations radiologiques (Krille et al., 2010). Par exemple, une étude de Lee et ses collègues (2004) relate que seulement la moitié des radiologistes et 9% des médecins urgentistes sont conscients que la tomodensitométrie est associée à une augmentation du risque de cancer. Ce fait est problématique puisque ces deux spécialités médicales font partie des professionnels de la santé amenés à prescrire ou exécuter et surveiller des examens d'imagerie. Garantir la possibilité d'accès à ce type d'investigations seulement aux patients qui en ont un besoin réel semble difficile dans ces circonstances. De plus, le devoir d'information des professionnels et la validité du consentement des patients posent problème dans un contexte de surutilisation et de mésinformation des professionnels de la santé (Doudenkova & Bélisle Pipon, 2015).

Avec les nouvelles possibilités qu'offre et va offrir le développement technologique, l'information insuffisante des médecins et la banalisation du rayonnement ionisant dans les pratiques, concevoir une approche plus responsable quant à l'utilisation des technologies d'imagerie, telles que le scanner, semble encore un défi à l'heure actuelle. Il est donc possible de se demander sur quels principes éthiques devrait s'appuyer la justification des actes de radiodiagnostic pour contribuer à une radioprotection efficace de la population des pays développés. Dans le cadre de ce questionnement, la justification réfère à l'action de légitimer, en pondérant les coûts-bénéfices, la réalisation d'un examen d'imagerie chez un patient.<sup>13</sup> Enjeu quasi inexistant dans la littérature en bioéthique, son rôle en radioprotection est pertinent et crucial du fait de la mise en évidence des enjeux moraux que soulève l'évolution rapide des pratiques ainsi que l'utilisation croissante des technologies d'imagerie.

Dans cet article, une approche par principes – inspirée des quatre principes de Beauchamp et Childress (Beauchamp & Childress, 2012) – permet de mettre en lumière la tension éthique qui émane de la difficulté de considérer, lors de l'épisode de demande d'examens, les effets à long terme par rapport à l'importance prépondérante qui est donnée (en termes de déontologie pour les professionnels de la santé et de préférences personnelles pour les patients) aux intérêts individuels et au bien-être à court terme.

### **Analyse par principes : le dilemme de la radioprotection**

Afin de mieux comprendre ce qui soutient la demande d'une investigation d'imagerie et pourquoi un phénomène comme la surutilisation existe, il est pertinent de considérer les enjeux éthiques à la base de la justification des examens de radiodiagnostic. Considérant que cet exercice n'a pas encore été réalisé suivant un cadre d'analyse bioéthique, il est d'autant plus intéressant d'aborder cette question à travers une analyse par principes.

---

<sup>13</sup> Cet article se concentre sur des actes de radiodiagnostic relatifs à la tomodensitométrie et à la radiologie conventionnelle. Les enjeux posés par d'autres types d'applications utilisant des rayonnements ionisants que l'on retrouve en radiologie, comme la mammographie ou encore la radiologie interventionnelle, dépassent le cadre de la présente analyse.

### ***Bienfaisance et non-malfaisance***

*Faire le bien et ne pas nuire*, découlant respectivement des principes de *bienfaisance* et de *non-malfaisance*, sont des repères primordiaux à toute pratique médicale éthique. En prescrivant un examen de radiologie, le médecin est naturellement préoccupé par le bien-être de son patient. Promouvoir ce bien-être peut aller du diagnostic d'une condition qui permettra son suivi et son traitement, au simple fait d'apaiser des angoisses. La *bienfaisance* fait partie du rôle premier du médecin et est liée aux devoirs inhérents de la profession. En effet, pour être en accord avec son code de déontologie (ex. : art. 38 du Code québécois) le médecin est dans l'obligation de « fournir les meilleurs soins possible à un patient lorsqu'il est vraisemblable de croire que celui-ci présente une condition susceptible d'entraîner des conséquences graves à moins d'attention médicale immédiate » (Gouvernement du Québec, 2014). L'activité du médecin s'ancre donc dans l'instant par la réponse continue aux défis et impératifs de la clinique, engendrant alors une partialité envers le patient ici et maintenant. Cette partialité a un rôle à jouer dans la minimisation de l'importance donnée à une éventualité lointaine et probabiliste de cancer. La *bienfaisance* dans le cadre de la surutilisation, avec les facteurs qui y contribuent, est questionnable. Si l'examen peut induire un cancer, en quoi est-il bienfaisant s'il est fait, en premier lieu, pour respecter une procédure ou encore pour se prémunir d'éventuelles poursuites judiciaires?

Faire le bien sans nuire de façon indue (*non-malfaisance*) oblige le professionnel de la santé à pondérer les bénéfices et les torts pour toute intervention. En radioprotection, c'est précisément à cela qu'engage le respect du principe de *justification* de l'ICRP, tel qu'énoncé précédemment. La question qui se pose est l'adéquation même de demander à un professionnel de la santé de pondérer les bénéfices et les risques d'un examen radiologique quand le premier est identifiable et le second controversé. En effet, les bénéfices sont « well established and accepted within the medical profession and by society at large » (International Atomic Energy Agency, 2009, p. 137) alors que les risques sont loin de faire l'unanimité au sein même des scientifiques. L'analyse bénéfice-risque est aussi porteuse d'une « inherent difficulty in balancing the immediate clinical necessity for these procedures, which is frequently substantial, against stochastic risks of cancer that will not be evident for years, if at

all » (Fazel et al., 2009, p. 5). C'est ainsi que l'on se retrouve avec l'absence de prise en considération des risques à long terme devant les bénéfices quasiment immédiats de l'imagerie diagnostique (Picano, 2004b); un tel argument met en lumière la pertinence de la bioéthique dans le domaine de la radioprotection. Cette particularité de la pondération bénéfice-risque à son rôle à jouer dans le fait que le processus de justification des demandes d'imagerie médicale est fortement critiqué dans la littérature. La pratique réelle est parfois caractérisée par une justification inexistante ou manquant de transparence (Malone, 2008). De ce fait, la surutilisation apparaît alors comme étant le « marqueur » même de l'échec d'une justification adéquate des procédures d'imagerie.

Un faible risque individuel porté à large échelle (mis en lumière par l'augmentation du recours à l'imagerie) amène des enjeux relatifs à la santé publique. Il est intéressant de constater que le souci de protéger la collectivité est, pour le médecin, également inscrit dans son code de déontologie. À titre d'exemple, l'art. 3 du Code québécois énonce le devoir du médecin de « protéger et de promouvoir la santé et le bien-être des individus qu'il sert, tant sur le plan individuel que collectif » (Gouvernement du Québec, 2014). On peut s'interroger quant à savoir à quel point cet aspect « collectif » ainsi que cette perspective populationnelle sont réellement considérés aujourd'hui dans la pratique clinique alors qu'entre 20% et 50% des examens d'imagerie ne seraient pas nécessaires. La santé publique pourrait un jour être amenée à intervenir sur cette question étant donnée l'échelle populationnelle qui caractérise ce phénomène.

À trop porter l'attention sur l'optimisation des doses (International Atomic Energy Agency, 2009), la radiologie semble être restée aveugle face à ces pratiques problématiques d'un point de vue éthique. La grande variabilité qui caractérise ces pratiques (notamment au scanner) est plus à questionner, quant à l'augmentation de l'irradiation totale à la population, que la technologie du scanner elle-même (S. J. Golding & Shrimpton, 2002). Peu importe la dose émise par une technologie, elle n'irradiera pas le patient si ce dernier n'y est pas soumis. Face à l'incertitude issue du manque de données probantes sur le risque du rayonnement ionisant aux faibles doses, on ne peut toutefois pas s'en tenir à imputer uniquement la responsabilité aux professionnels dans la pondération inadéquate des bénéfices-risques. Cependant, l'aspect

le plus préoccupant d'un point de vue éthique reste la question du manque d'information sur les doses et les risques associés au scanner des médecins censés procéder quotidiennement à la pondération de ces bénéfices-risques (Krille et al., 2010). Le simple fait de ne pas être informé suppose que la balance est *de facto* penchée du côté des bénéfices.

Dans un tel contexte, il est donc d'autant plus important d'être prudent et les principes de *bienfaisance* et de *non-malfaisance* appellent à éviter toute investigation futile. Pour ce faire, le principe de précaution devrait être considéré dans la pratique radiologique utilisant, de façon routinière, des rayonnements ionisants aux doses auxquelles peuvent être associés des effets stochastiques. Il appelle à l'utilisation parcimonieuse (voire la cessation de l'utilisation, si nécessaire) d'une technologie médicale lorsqu'il y a une incertitude quant à un impact potentiel sur la santé de la population (Grandjean et al., 2004). Cet argument s'oppose à une vision datant de quelques décennies qui est exemplifiée par la pensée de Maxey (1988, p. 4): « A hypothetical harm can entail only a hypothetical violation of rights, fairness, equal protection and intergenerational equity »; ce n'est pas parce que le risque est stochastique que les conséquences pour la santé sont hypothétiques. Qui plus est, les données sur les risques de cancers radioinduits sont telles que l'on pourrait concevoir un meilleur encadrement; tout au moins, limiter le nombre d'examen non nécessaires. Bien que l'*evidence-based medical imaging* ait une place limitée en radiologie (Smith, 2008), cela pourrait servir d'outil utile à un usage plus précautionneux en ce qui trait à la justification (puisque plus régulé et balisé selon des normes de pratique selon, par exemple, les indications médicales) du rayonnement dans les pratiques radiologiques.

En ce qui concerne le médecin, pour ne pas nuire, et ainsi respecter le principe de non-malfaisance dans sa pratique, ce dernier devrait avoir le souci de limiter, autant que possible, le risque de tels cancers en adaptant son approche pour chaque patient. La non-malfaisance suppose également une approche narrative vis-à-vis de ce dernier. Alors que le personnel médical de ces secteurs bénéficie d'un encadrement strict et d'un suivi individuel de doses accumulées et répertoriées par les autorités compétentes (Conseil fédéral suisse, 1994), il est étonnant de voir qu'aucune surveillance de suivi de doses au cours de la vie n'existe pour le patient. En effet, les directives légales, quant à la nécessité de mesurer la quantité de

rayonnement produite par un appareil (article 11 de l'Annexe I aux articles R665-1 à R665-47 du code de la santé publique) ou l'obligation de déclarer toutes les informations utiles à l'estimation de la dose reçue pour tel ou tel examen (article R1333-66) (République Française, 2004), se limitent à une vision parcellisée du cumul des doses, négligeant ainsi de considérer leurs impacts potentiels tout au long de la vie des patients. À terme, il serait judicieux que la communauté radiologique puisse outrepasser les barrières (ex : manque de consensus sur les unités de mesure des doses) qui existent à l'établissement d'un système cohérent de suivi des doses reçues par les patients. Il serait, par exemple, opportun de mettre en place un carnet de suivi pour le patient (comme le carnet de vaccination) documentant les doses cumulées qu'il reçoit. Inclure l'historique radiologique avec un suivi de doses du patient dans sa prise en charge (Delchambre, 2012) permettrait de contrebalancer la tyrannie du *ici et maintenant* si présente lors de l'épisode de soin. La limitation du risque oblige donc la prise en compte des effets à long terme dans la pratique en radiodiagnostic et implique, de ce fait, une responsabilité de la part des professionnels des secteurs de radiologie, ainsi que ceux des autres secteurs qui y recourent. En d'autres termes, cela équivaut à une approche médicale effectuée avec compétence et en vue du bien-être du patient.

### ***Autonomie des patients et des professionnels, importance de l'information et considérations de justice***

Le respect du principe d'*autonomie* dans la pratique en radiologie est également à prendre en compte. À la base de ce principe réside la notion de consentement, qui permet au patient de prendre part à la décision médicale le concernant (Faden & Beauchamp, 1986). Bien que cette question soit fondamentale dans la pratique médicale moderne, cette notion n'existe pas ou peu dans la pratique de la radiologie (Picano, 2004a). Cela émane tant de raisons idéologiques que pratiques. D'abord, comme l'indique Malone (2008), les pratiques en radiologie ont connu un grand essor à partir des années 1960. Cependant le fondement éthique de ces pratiques ne semble pas avoir été investigué suffisamment. De plus, il ne semble pas avoir eu d'engagement notable de la part des professionnels à modifier leur approche face à ces évolutions. Cela se traduit par le fait que la pratique en radiologie comporte encore une composante paternaliste importante, avec le médecin qui décide de la prise en charge nécessaire à son patient sans

forcément s'engager dans une démarche de décision partagée ou de consentement (Malone, 2008). De plus, le savoir ayant trait à la radiologie et la radioprotection est peu accessible au patient, il se soumet alors d'autant plus aux actes prescrits par le médecin, qu'il les considère nécessaires à son propre bien-être. Cette disposition peut également être identifiée comme un des facteurs explicatifs du phénomène de surutilisation. Notons également que l'information sur le risque du rayonnement ionisant n'étant que rarement donnée au patient (Lee, Flaster, Haims, Monico, & Forman, 2006), ce dernier est amputé de la possibilité d'explorer des alternatives non-irradiantes à son examen, comme le recours à l'imagerie par résonance magnétique ou à l'échographie. Cette démarche devrait être considérée à chaque fois que l'indication médicale s'y prête et que l'accès est possible sachant qu'il est encore limité dans de nombreux pays. Toutefois, il est judicieux, par prudence, de garder à l'esprit que l'imagerie par résonance magnétique peut, elle aussi, comporter un risque, bien que ce dernier soit encore hypothétique.

Ensuite, c'est également pour des raisons pratiques que le consentement n'est pas systématiquement demandé. Selon Mark Lewars (2004) c'est demander l'impossible – pour des raisons de manque de moyens (infrastructure, personnel qualifié et temps) – que d'obliger un consentement à chacun des examens d'imagerie. Bien que pertinente et possiblement fondée, la réflexion de Lewars (2004) n'en est pas moins problématique puisque cela voudrait impliquer que la norme de consentement en radiologie serait bien en dessous du reste de la médecine et des exigences imposées par la déontologie. On pourrait penser considérer comme acceptable de ne pas chercher à obtenir le consentement des patients pour des examens qui représentent un risque faible et admis, comme c'est le cas pour les radiographies standard. Toutefois, les examens de radiodiagnostic, comme ceux de scanner (exposant à des doses qui ne sont pas négligeables), ne sont pas sans danger pour la santé à long terme des patients, et le manque de sensibilité des médecins quant aux risques, décrits par plusieurs auteurs (Krille et al., 2010), est préoccupant (Doudenkova & Bélisle Pipon, 2015).

On peut imaginer qu'une telle tendance chez les médecins doit forcément avoir des répercussions sur leurs patients : une étude portant sur la sensibilité des patients a montré que seuls 7% des patients étaient conscients des risques que pouvait poser un examen de scanner

et, statistique d'autant plus inquiétante, que seuls 22% des urgentistes dans ce centre ont rapporté avoir discuté de ces risques avec leurs patients (Lee et al., 2004). Le constat de Lewars – quant à la difficulté d'exiger un consentement dans un secteur où les interventions sont chronométrées à la seconde près et qu'une procédure prenant plus de 9 minutes peut occasionner des retards sur l'ensemble de la cédule d'une clinique (Lewars, 2004) – peut nous amener au raisonnement inverse, soit de penser que l'ajout d'un consentement permettrait de jouer sur la perception de banalité de la procédure.

Que ce soit fait dans le bureau du médecin traitant ou dans la clinique de radiologie, prendre le temps et mettre les moyens pour informer et discuter avec le patient de la procédure, de ses bénéfices et de ses risques et des approches alternatives (potentiellement moins irradiantes) pourrait permettre d'habiliter le patient à faire un choix plus éclairé et donc de pouvoir consentir ou non à un examen. Comme le démontre l'étude de Robey (2014), les patients souhaitent entendre parler du risque lié aux rayonnements. Alors qu'un consentement libre et éclairé pourrait potentiellement réguler la surutilisation, en vue des contraintes susmentionnées ainsi que de la variabilité des examens et des doses associées, c'est dans une perspective de partenariat médecin-patient pour une prise de décision partagée (Berlin, 2014), qu'il devrait être envisagé en radiologie. À ce jour, il demeure éthiquement difficile de justifier l'absence de considération pour le consentement et l'information dans le milieu. Cela étant dit, c'est exactement le genre d'éléments contre lequel certains radiologues s'opposent, notamment la Société française de radiologie, qui craint que les discussions et les débats sur la nature du risque de cancers induits par les scanners créent une panique induite chez les patients (qui refuseraient alors un examen indiqué et nécessaire) et une forme de perte de contrôle sur leur propre pratique (A.H., 2009). Pourtant, Larson (2007) démontre qu'un parent informé sur le risque du scanner pédiatrique ne change pas de façon significative sa volonté de faire passer l'examen en question à sa progéniture, ce qui devrait donc diminuer la crainte qu'un consentement ait un impact sur les traitements nécessaires.

Par contre, dans un contexte médical où sont véhiculées des notions consuméristes des soins de santé (surtout en Amérique du nord) (Malone, 2009), l'imagerie médicale est plus propice à cette consommation et à la pression consumériste et se présente davantage comme un service

que comme une spécialité médicale à part entière (Caillé, 1999). Ainsi, cette dimension de « fournisseur de services » propre à la radiologie exacerbe le phénomène de surutilisation en raison de la nature de la pratique radiologique en elle-même qui est à « disposition de qui veut ou qui peut s'en servir » (Caillé, 1999). Cette tendance à la commodification des soins peut provenir tant des patients – qui vont eux-mêmes solliciter un examen dans le but de bénéficier des meilleurs soins possible ou de simplement être rassurés quant à leur état de santé – que des médecins eux-mêmes. En ce qui concerne les patients, on constate cet aspect dans des propos comme : « When I go to the ER [Emergency Room] with pain, I expect the doctor will send blood and take a picture. When they don't do that, I think I'm not getting my money's worth » (Robey et al., 2014). Pour ce qui est des médecins, ils peuvent être indûment motivés par des intérêts financiers liés au fait que ces examens génèrent des profits pour la clinique (Hendee et al., 2010; Levin & Rao, 2004) ou si la rémunération est à l'acte (Robertson, Rose, & Kesselheim, 2012). Souvent l'achat d'un appareil d'imagerie implique la rentabilisation de cet investissement dans les meilleurs délais (Hofmann, 2002). Ainsi, tant les patients que les médecins cherchent la satisfaction d'intérêts différents et contribuent à l'augmentation du recours, voire à la surutilisation. Par exemple, le scanner de dépistage du corps entier (Whole-Body CT) est interdit en Suisse et en Allemagne, alors qu'aux États-Unis il est simplement « déconseillé » (Richardson, 2010), légitimant de ce fait un conflit d'intérêt certain. Il est alors possible de se demander à quel point notre conception du système de soins comme un objet de consommation courant (notamment aux États-Unis) nous pousse à prendre ou ne pas prendre des décisions sous l'étiquette du faux « respect de l'autonomie du patient » car se faisant dans un contexte de désinformation du public concernant le risque d'une pratique injustifiée (Faulkner, 2009b).

Le succès technologique a, lui aussi, une forte influence sur le processus de justification. Dans la culture médicale actuelle, davantage de justification serait nécessaire pour ne pas faire une investigation que pour en faire une en raison d'une faible tolérance sociale à l'incertitude (Bovier et al., 2005) et pour le simple fait que la technologie existe. Cette disposition est renforcée par la tendance des médecins à prioriser l'autonomie de son patient; ce dernier deviendra alors un client qui consomme un service. L'influence combinée du succès technologique et de la place accordée à l'autonomie engendre de grandes attentes sociales

(O'Reilly et al., 2009), notamment vis-à-vis de l'obligation de résultat. Pour illustrer cet aspect, il est possible de se référer aux procédures judiciaires entamées par des patients (Hazebroucq, 2012), dont le diagnostic s'est avéré erroné, qui ne peuvent que pousser à l'exercice d'une médecine défensive (Fillion & Barbot, 2006). Ainsi, le médecin est souvent sous la pression de la bienfaisance envers son patient et d'une obligation de résultat qui rendent difficiles le refus de poser un acte (même s'il peut être considéré comme futile) quand les moyens pour le faire existent (Leclère, Ollivier, Dolbeault, & Neuenschwander, 2006). Le contexte institutionnel a également un rôle à jouer sur la question faisant en sorte que certaines pratiques dérogent au principe de justification encourageant la surutilisation. On peut notamment penser à la duplication des examens d'imagerie par manque d'accessibilité aux divers dossiers des patients (i.e., dans chacune des institutions qu'il a pu visiter) (S. H. Thomas, Orf, Peterson, & Wedel, 2000), mais également les mécanismes de paiement des actes qui peuvent motiver un médecin à pratiquer plus d'examens que nécessaire, simplement parce qu'il est payé à l'acte (Rodwin, 2013).

Au final, l'autonomie, l'absence de consentement, l'approche consumériste, l'obligation de résultat et le contexte institutionnel représentent des contributions notables à une mauvaise justification des examens radiologiques, alimentant ainsi le phénomène de surutilisation. Face à ces contraintes, le médecin, pour faire bien, se retrouve à devoir prescrire plus d'examens, sans égards aux risques à long terme, promouvant ainsi une pratique pas toujours éthique dans les secteurs de radiologie.

Bien qu'il ne soit pas à la base même de l'argumentaire justifiant la surutilisation, il demeure pertinent de parler du principe de *justice*. Une justification adaptée des actes de radiodiagnostic permettrait non seulement de diminuer les doses données à la population par souci de radioprotection, mais également d'augmenter l'accès des patients à ces services par l'évitement de l'activité inutile qui surcharge les secteurs de radiologie et entraîne des coûts sociaux importants (Malone et al., 2012). Nonobstant la question habituelle de la juste allocation des ressources, ce qui est particulier avec les considérations de justice est qu'elles sont étonnantes et souvent contrintuitives, ce qui peut potentiellement expliquer en partie

pourquoi elles ont été peu abordées dans la littérature. Ces éléments sont le paradoxe de l'accessibilité et la notion des populations vulnérables.

Règle générale, l'accessibilité aux soins est une propension à encourager, car elle permet à tous de profiter des bénéfices des traitements. Cependant, dans le cadre du radiodiagnostic où les examens ont une incidence sur la santé (contrairement à l'analyse d'une prise de sang), une accessibilité peu justifiée peut être problématique et affecter indûment certaines populations. Hormis les patients atteints de maladies ou à risque pour qui les examens sont nécessaires, ceux qui subissent les effets de la surutilisation sont principalement les populations au statut socioéconomique plus élevé. Ces patients (potentiellement plus éduqués) ont généralement plus de moyens pour se payer des examens, sont plus au fait des conditions pouvant être dépistées (ainsi que des procédures permettant le dépistage) et donc sont plus en mesure de faire attention à leur santé en s'aidant des outils que propose la médecine occidentale ainsi que de convaincre leur médecin de leur prescrire un examen d'imagerie médicale. Ironiquement, les considérations de justice habituelles où le manque d'accès fait en sorte de vulnérabiliser une population par rapport à une autre ne tiennent pas en termes de surutilisation, considérant que c'est justement la favorisation de l'accès aux examens radiologiques qui a un impact sur la santé des patients en augmentant le risque de cancers radioinduits ainsi que celui du surdiagnostic. L'activité inutile qui surcharge alors les services d'imagerie nuit à ceux qui ont véritablement besoin d'une investigation diagnostique, ces derniers se voient confrontés à des problèmes d'accessibilité dans des services d'imagerie constamment surchargés.

Enfin, l'on oublie souvent que la radiosensibilité est variable d'un individu à l'autre. Les enfants sont particulièrement radiosensibles ainsi que les femmes qui sont considérées plus radiosensibles que les hommes (Hansson, 2009). De plus, les personnes avec un indice de masse corporelle (ou Body Mass Index, BMI) élevé doivent se faire irradier davantage pour obtenir une image d'une qualité suffisante pour permettre un bon diagnostic. Fait important et méconnu, entre 5% à 15% des individus auraient une radiosensibilité exacerbée aux faibles doses (Bourguignon, Foray, Colin, & Pauwels, 2012). Également, on peut encore citer les individus ayant un syndrome familial de prédisposition au cancer (ex. : maladie de Von Hippel Lindau) qui sont amenés à subir des examens irradiants de façon répétitive, alors

qu'ironiquement ils sont plus susceptibles au facteur de risque qu'est l'irradiation. Pour répondre aux implications du principe de *justice* dans la pratique en radiologie, beaucoup devrait encore être fait en ce qui concerne les régulations internationales, les lignes directrices ou la sensibilité des professionnels afin d'adapter la pratique radiologique aux spécificités de ces différentes populations plus vulnérables.

## **Conclusion**

À l'issue de cette analyse, force est de constater que les enjeux rencontrés en radiologie et, plus particulièrement, en radioprotection sont révélateurs de défis éthiques profonds, qu'ils soient mis en évidence par la *bienfaisance*, la *non-malfaisance*, l'*autonomie* ou la *justice*. La radiologie doit répondre aujourd'hui de ses décennies d'évolution rapide. Elle se retrouve, avec les possibilités qu'elle propose aux différentes spécialités médicales qui ne peuvent plus s'en passer, comme un dû du système de soins dans son ensemble. Dans une certaine mesure, c'est elle qui l'a initié par manque d'anticipation et de réflexivité à l'introduction de technologies comme le scanner. Ainsi, et ce n'est seulement qu'après plusieurs décennies qu'une éthique de la radioprotection commence à émerger. La *Commission Internationale de Protection Radiologique* (CIPR) se préoccupe actuellement de la question en lançant une initiative en 2012 qui vise à investiguer les fondements éthiques du système de radioprotection (ICRP, 2014). Le nouveau champ d'études est d'intérêt et devrait, à la suite d'un effort certain, initier des changements importants au sein de la radiologie, ainsi que de la pratique médicale en général. La bioéthique a un rôle important à jouer, si elle s'ouvre à la réflexion autour de technologies qui par rapport à ses intérêts d'aujourd'hui semblent « obsolètes ».

L'analyse de la problématique d'un point de vue éthique permet, dans le cadre de ce changement, de mettre en lumière la nécessité d'une vision nouvelle, plus globale et holistique pour répondre aux controverses liées à l'utilisation actuelle de l'imagerie. Proposer une approche différente, intégrant multiples niveaux (clinique, institutionnel et populationnel) pourrait aider à prendre en compte les risques à long terme de l'exposition aux rayonnements ionisants dans les comportements sociaux et surtout dans le domaine médical. C'est par le biais d'une éthique professionnelle, d'une plus grande sensibilité de l'ensemble des acteurs

(qu'il s'agisse du patient ou de la santé publique) aux risques et d'une approche qui prend en compte la narrativité des individus (la préoccupation autour de la dose cumulée), qu'une pratique plus consciente et plus éthique pourrait être mise en place en radiodiagnostic. En fin de compte, procéder à cette transition requiert un véritable changement de culture qui ne peut se faire en ignorant les aspects autres que ceux uniquement « médicaux ou techniques ».

Il est également temps que la pratique radiologique se responsabilise et continue à contribuer au meilleur respect des principes de radioprotection, en particulier de celui de *justification*. Une façon de prendre en charge cette responsabilité passerait par le positionnement de la radioprotection comme faisant partie intégrante de la qualité des soins. Pour ce faire, il semble nécessaire qu'une dimension moins technique soit reconnue à la radiologie, ainsi qu'une certaine autorité vis-à-vis des demandes d'examens émises à l'extérieur d'un département de radiologie, ce qui est généralement le cas. Un changement de culture est donc nécessaire. Ce dernier ne peut que passer par un rééquilibrage des différentes spécialités médicales, la radiologie en redevenant une à part entière et pas celle au service des autres (Caillé, 1999). C'est pourquoi il est aujourd'hui plus que jamais important de se pencher sur la définition du rôle de la radiologie tant au sein de la médecine que pour la société en général (Moore & Regulla, 2011). Que cela concerne la bioéthique ou la radiologie, la première pouvant grandement contribuer à la seconde, des moyens se doivent encore d'être explorés, permettant de remédier aux enjeux actuels et ainsi de rencontrer les responsabilités primaires que l'on peut associer à un soin de qualité.

## CONCLUSION

Nous avons démontré à l'aide d'une revue de la littérature exploratoire qu'il existe de nombreux enjeux dans la pratique radiologique actuelle. Plus précisément, il a été possible de définir les dimensions où ces enjeux éthiques sont présents ainsi que les défis et difficultés qu'il est nécessaire de considérer si l'on souhaite, à terme, contribuer à l'amélioration des pratiques radiologiques en regard des questionnements soulevés. Par exemple, la question de la justification des examens radiologiques et les préoccupations qui y sont directement reliées nous ont particulièrement intéressés ici. En effet, dans le deuxième chapitre du mémoire, nous avons montré comment une analyse par principes peut aider à clarifier les enjeux autour de la justification d'un acte radiologique par un médecin prescripteur. Bien que l'approche principiste ait été passablement critiquée dans la littérature bioéthique (Clouser & Gert, 1990; Davis, 1995; Lustig, 1992; Traphagan, 2013), elle reste un outil formidable quand peu, voir rien, n'a été fait dans un domaine comme c'est le cas pour la radiologie. C'est un cadre qui permet de présenter l'étendue des enjeux ainsi que d'articuler un argumentaire autour de l'un des problèmes majeurs de la radioprotection due au recours croissant à l'imagerie médicale : la justification inadéquate des examens prescrits. Cet article a été rédigé sur un des problèmes majeurs que rencontre la radiologie actuellement (bien qu'il touche inévitablement d'autres enjeux comme le consentement ou l'information au patient), et beaucoup devrait encore être fait pour clarifier la situation actuelle, de même que les nombreux autres enjeux révélés lors de la revue de la littérature.

À l'issue de ce mémoire, une constatation peut être faite. La radioprotection du patient dans la pratique en radiologie diagnostique apparaît ne pas être seulement une affaire d'amélioration de la technique et des protocoles, bien que cela ait des bénéfices indéniables. La comparaison des approches existantes en radiologie avec la dose reçue par les populations concernées par le biais des applications médicales dans les différentes régions soutient particulièrement ce fait. « The North American approach is rigorously scientific, involves the imaging system but not the patient. The European approach involves the patient and has a large subjective element. » (Moore & Regulla, 2011, p. 27) Nul n'est besoin de réfléchir longtemps pour comprendre dans quel contexte la dose au public est plus élevée. Aux États-Unis la dose par habitant par année due aux investigations radiologiques médicales est de 2.2 mSv. En comparaison, elle est

de 0.4 mSv au Royaume-Uni et de 1.2 mSv en Suisse (Aroua et al., 2011). Si l'on regarde la part humaine de la pratique, qui englobe des enjeux comme la justification d'un examen par un médecin, l'obtention de l'accord du patient avant toute procédure ou encore l'information donnée à ce dernier tout au long de sa prise en charge, on constate que de nombreux défis éthiques sont encore présents à ce niveau de la pratique. Ces défis sont possiblement plus complexes à régler dans la mesure où il ne s'agit pas d'optimiser une technique ou d'améliorer un appareil en réduisant ainsi la dose de manière mesurable. Il s'agit plutôt d'aborder des relations humaines, des relations hiérarchiques ou encore la manière dont la pratique en radiologie s'est établie avec le temps en raison desquelles la façon dont elle se fait à l'heure actuelle n'est pas toujours en adéquation avec les standards éthiques promus en médecine. En effet, le manque d'information au patient sur les risques, l'utilisation injustifiée dans une portion considérable des cas ou encore l'ignorance des guides de prescription à disposition ne sont que quelques exemples de cette faille.

### **La radioprotection et la bioéthique : une relation à développer**

It is to be remembered that an insignificant or negligible risk is not necessarily acceptable. An acceptable risk is not necessarily negligible. To decide what is acceptable involves value judgements and qualifications. Allowing for very small risks just because they are small would allow exposure to risks that do not benefit the person exposed. (Corbett, 2008, p. 127)

La dimension éthique de la pratique radiologique est encore loin d'être reconnue à sa juste valeur que ce soit par les acteurs du domaine de la radiologie – qui se positionnent comme simple « service » pour l'ensemble de la médecine se dédouanant des préoccupations dépassant leur cadre de compétence – ou par les bioéthiciens qui s'interrogent souvent sur des enjeux prospectifs de technologies nouvelles et qui n'ont encore jamais abordé la question. Actuellement, comme on l'a vu avec l'initiative de la *Commission Internationale de Protection Radiologique* (CIPR), l'éthique commence à faire partie de la discussion en rapport avec les fondements du cadre de radioprotection. Il n'y a aucune raison qu'elle ne puisse également être utile à la reconnaissance des enjeux particuliers liés à la radioprotection du patient dans la pratique en radiologie. Par exemple, elle peut notamment aider à clarifier les

valeurs engagées dans ce type de débats en amont, tandis qu'en aval il serait possible d'agir concrètement (sans rejeter la pertinence d'un regard éthique également à ce niveau-là) sur le terrain ou sur la formation des professionnels par le biais des outils que peut proposer le cadre de radioprotection. Relier l'éthique et la radioprotection est d'autant plus pertinent, que ces deux champs ont beaucoup en commun et que le travail fait en bioéthique peut grandement servir à élaborer des pistes de solutions pour les enjeux se rapportant à la radioprotection des individus en médecine (Hansson, 2007).

La bioéthique peut aider à aborder les enjeux existants vis-à-vis de la radioprotection du patient, en permettant notamment d'approfondir la compréhension du rôle qu'a l'imagerie médicale au sein de la médecine. D'une part, la radiologie par sa volonté de répondre à la demande croissante d'examens issus des différentes spécialités médicales, sans s'affirmer comme spécialité médicale prévoyant une approche tant clinique que technique (Caillé, 1999), fait émerger de tout temps des questions sur la qualité et le risque des interventions produites (Evans, 1977; Lau et al., 2011). D'autre part, le positionnement de la radiologie au sein de la médecine, qui s'impose comme un préalable à la grande majorité des prises en charge, amène inévitablement un impact sur le reste de la pratique médicale avec le désinvestissement de l'approche clinique du soin. Pour poser un diagnostic, on veut des faits, des preuves et des images, en attribuant à tort à l'imagerie médicale une plus grande objectivité qu'elle n'a en réalité. De plus, la « procéduralisation » des pratiques à outrance contribue particulièrement à la désincarnation de l'individu, particulièrement prononcée en radiologie, et du soin qu'il reçoit (Vilmont, 2013) et témoigne du renforcement d'une tendance que finirait par suivre (ou que suit déjà quand cela est possible) le reste de la pratique médicale. Toutes ces préoccupations sont pertinentes pour la discussion éthique. Les technologies d'imagerie médicale ont défini plus qu'on ne le pense le soin tel qu'il est conçu au sein de la médecine. Il est difficilement compréhensible comment des technologies, ayant eu et qui auront encore sans doute un impact aussi considérable sur la pratique médicale (en plus du risque qui lui est associé), n'aient pas, à ce jour, attiré l'attention des bioéthiciens.

L'éthique a donc un rôle indéniable à jouer dans la réponse aux enjeux existants en rapport avec la radioprotection, mais s'engager dans une telle démarche serait également tout aussi

enrichissant pour le champ de la bioéthique lui-même. En effet, la thématique proposée se veut un apport significatif dans la mesure où il se conçoit comme l'ouverture de ce champ à un domaine concret, réel et quotidien dans une perspective qui met l'accent sur des préoccupations de santé publique (Dawson, 2010). À cet égard, cela semble être une voie fort pertinente pour la bioéthique dans le cas où elle souhaiterait s'affirmer comme une composante à part entière libre des influences de la pratique biomédicale moderne. En effet, il est possible que la bioéthique ne soit majoritairement admise que dans le cadre dans lequel lui soit aisé de s'exprimer, c'est-à-dire en s'appuyant de manière importante sur les enjeux que lui fournissent les avancées scientifiques et technologiques au sein du paradigme biomédical. Cela expliquerait en grande partie pourquoi la bioéthique a pris une orientation forte en ce qui trait par exemple aux enjeux entourant la génétique (en suivant, pour survivre, l'intérêt dominant du moment), évitant ainsi une trop grande ingérence pouvant mener à une remise en question de l'ordre établi. Quoi qu'il en soit, elle a une responsabilité à assumer lorsqu'il s'agit d'aider les citoyens, les professionnels et les décideurs à repenser les fondements moraux des engagements pris pour la santé (Sherwin, 2011).

Les deux champs pourraient donc s'apporter beaucoup en reliant la conception et l'analyse purement théorique d'un enjeu à sa gestion (donc les moyens mis en œuvre) afin d'assurer une pratique qui prend également en compte, en ce qui concerne la radioprotection du patient, tant les préoccupations techniques que toutes les autres (ex. : morales, sociales, politiques, etc.) Il semble cependant important de considérer un certain nombre de barrières à une telle démarche ou toute autre démarche qui permettrait de créer une ouverture à la discussion. En effet, la nature du questionnement lui-même autant que le fait de déterminer clairement à qui incombe une telle responsabilité apparaissent comme étant un véritable défi.

## **Les difficultés de s'engager dans un tel débat**

### ***La nature du questionnement***

Bien que les appareils d'imagerie bénéficient de technologies de plus en plus high-tech, allant de l'introduction de l'imagerie numérique à la libéralisation du recours au scanner de plus en plus performant, les technologies d'imagerie sont encore tributaires de l'image d'une

technologie de base de la médecine. C'est devenu un acquis technologique fort utile, ayant sauvé d'innombrables vies, dont on n'ose plus remettre en question la manière actuelle d'utilisation. Cela laisse peu de chance notamment à la bioéthique de venir questionner l'usage de ce type de technologies dans la pratique médicale, expliquant potentiellement pourquoi les enjeux décrits précédemment restent aussi peu discutés. De plus, avec l'utilisation croissante de l'imagerie et le phénomène de surutilisation qui amène à questionner de plus en plus l'utilité des examens faits, la banalité du recours aux examens radiologiques en médecine n'est plus à démontrer. Créer un espace pour la réflexion éthique permettrait justement d'aller à contrecourant et agir sur cette potentielle perception de banalité de la part des professionnels concernés, qui sont d'autant plus désensibilisés qu'ils travaillent avec les rayonnements quotidiennement. Il est encore à ajouter que le langage opaque de la radiologie et de la radioprotection, dissuadant en plus les non-initiés à s'intéresser à ces enjeux, ne peut que contribuer au manque d'intérêt à l'égard des préoccupations soulevées tout au long de ce mémoire.

Ces facteurs contribuent au fait que le sujet a peu de chances de devenir un sujet d'intérêt pour la bioéthique. Il n'est, dès lors, peu étonnant que la bioéthique soit restée aussi peu sensible, que ce soit par le passé ou maintenant, aux enjeux relatifs à l'utilisation des technologies d'imagerie qui émettent un rayonnement ionisant en médecine. Pourtant, mettre en évidence les enjeux éthiques dans la pratique en radiologie diagnostique peut être vue comme un moyen de sensibiliser la communauté en ramenant à la conscience des acteurs impliqués le simple fait que pour le bien des patients nous utilisons sur eux des moyens reconnus cancérigènes et donc potentiellement nuisibles à la santé. Cela n'est donc pas anodin et la banalisation de l'usage du rayonnement ionisant en médecine n'est en aucun cas justifiable.

### ***Un enjeu de responsabilité***

En ce qui concerne la responsabilité des divers acteurs de s'engager dans la discussion autour des enjeux soulevés, qui permettrait de comprendre pourquoi le sujet reste si peu abordé, plusieurs barrières sont à mentionner. Tout d'abord, considérons la radiologie. Comme mentionné précédemment, bien que l'éthique commence de plus en plus à être considérée en

radioprotection, pour ce qui est de la radiologie, elle semble y être encore relativement absente. À cet effet, il demeure nécessaire de questionner ce qu'est la radiologie et donc un examen radiologique : est-ce un soin ou un service?

Comme mentionné précédemment, la radiologie est un département « à part » de l'hôpital qui se positionne fortement comme étant au service des autres, échappant alors aux préoccupations de l'éthique clinique ou tout simplement d'un questionnement relatif à l'éthique. Se situant au sein du système de soins, la radiologie a pourtant, de par l'utilisation du rayonnement ionisant, une responsabilité particulière vis-à-vis de la santé des populations; une responsabilité qui ne semble pas être explicitement mise en évidence dans la littérature. Dans ce contexte, il reste utile de s'interroger sur la place laissée non seulement à l'éthique en radiologie, mais aussi à une discussion autour du rôle de la radiologie dans le système de soins. En effet, comme cela a été mentionné dans le premier chapitre, il y a aujourd'hui un manque évident dans la définition du rôle de la radiologie en médecine et dans la société en général (Moore & Regulla, 2011). La pratique en radiologie ne devrait pas échapper à la responsabilité médicale sous couvert d'être un « simple » service. Il n'est pas plus justifiable de tolérer un examen injustement prescrit par un médecin peu connaissant des risques liés aux rayonnements, que d'admettre la possibilité qu'un neurologue prescrive inadéquatement des investigations et traitements qu'il croit nécessaires à son patient quand ce dernier se rendra en cardiologie. Il semblerait qu'il existe des lacunes en ce qui a trait à la collaboration ainsi qu'au partage d'information entre les différentes spécialités médicales, aucune ne devant avoir une position de subordination par rapport à une autre.

Il est également légitime de se demander à qui concrètement incombe la responsabilité d'amener au sein de la pratique en radiologie les préoccupations éthiques relatives à la radioprotection du patient. Sans prendre en compte la part administrative d'un département dans un hôpital ou une clinique, les responsabilités attribuées aux professionnels en radiologie sont de nature essentiellement clinique. Le *quoi* (ce que l'on cherche à mettre en évidence et qui détermine le type d'examen) est défini par le médecin prescripteur en fonction de la demande et le *comment* par les protocoles établis en radiologie par le radiologiste. De manière générale, le technologue met en œuvre ces protocoles tandis que le radiologiste, quant à lui,

répond au médecin prescripteur en décrivant ce qu'il voit sur les images afin de permettre l'établissement d'un diagnostic (Félicité & Marc-Vergnes, 2007).

Il faut considérer une dernière chose qui contribue au maintien du *statu quo* en limitant l'engagement des responsabilités des acteurs concernés par les enjeux éthiques abordés. Il s'agit du rapport hiérarchique en radiologie qui est potentiellement encore plus prononcé que dans d'autres départements entre le personnel médical et paramédical, le radiologiste étant l'un des médecins les mieux payés (Kane & Peckham, 2014) et le technologue, l'un des professionnels de santé les moins reconnus. En effet, il faudra peut-être encore plusieurs décennies pour que le technologue puisse, au même titre que les infirmières, s'affirmer comme acteur à part entière du système de soins de santé et que son rôle de soignant autant que son droit de discuter et définir sa propre pratique, notamment par la recherche, soient reconnus à juste titre (Andersson et al., 2008; Dowd, 1992; Reeves, 2008). Selon la formation que ce dernier a reçue, ses chances de participer au débat sur les enjeux qu'il vit dans sa pratique sont minces, et relativement peu auront accès à l'université où ils pourront obtenir une certaine légitimité d'expression. Un espoir demeure : on reconnaît déjà que le technologue peut avoir un impact, qu'il soit positif ou négatif, sur les doses émises et que dans sa pratique il est, lui aussi, concerné par des impératifs éthiques (Johnston et al., 2011b; Reed, 2011).

Il reste encore à mentionner le rôle de la santé publique et du droit. Pourtant en mesure de proposer des réponses à ces préoccupations, ces deux acteurs ne semblent pas être prêts à aborder le problème, car il n'y a pas suffisamment de données probantes au vu de l'impact faible d'un risque stochastique. La difficulté pour eux de prendre en charge cette responsabilité et de répondre à un tel problème est donc compréhensible. Mais une question se doit tout de même d'être posée : peut-on, dans la complexité du monde qui nous entoure s'attarder à remettre en question une pratique seulement quand on dispose de chiffres sur des effets séparés relatifs à telle ou telle cause? Il apparaît même peu probable qu'un jour nous ayons réellement de telles données, et celles que nous aurons seront au mieux partielles et au pire décontextualisées. En effet, le simple espoir de disposer un jour de telles données est questionnable dans la mesure où de nombreux facteurs de risques sont interreliés et difficilement isolables dès lors qu'il s'agit de déterminer les causes potentielles d'un cancer.

En attendant, on fait ce qu'on peut. Mais cette attitude passive empêche de remettre en question la pertinence même de cette manière de fonctionner, de ce postulat réductionniste de la science qui cherche à relier à tout prix avec exactitude une cause à un effet. En cherchant de la sorte à affirmer sa validité, le paradigme scientifique se perd dans un jeu où il peut chercher des réponses indéfiniment, alimentant sans cesse l'espoir de trouver la bonne. Ce que l'on omet, c'est que par la même occasion ce dernier alimente aussi les controverses selon l'angle pointilleux choisi. À donner préséance au monologue scientifique, il nous est difficile de réagir dans le cadre concret de nos pratiques, car dans nos sociétés la norme est d'écouter une science qui nous égare à peu près aussi souvent qu'elle nous outille.

Bien que la littérature rassemble quelques voix de personnes qui questionnent et mettent en lumière les problèmes existants, il est encore difficile d'imaginer comment ces interrogations pourraient se faire entendre davantage ainsi que la façon dont ils pourront être mis en œuvre. Comme Malone (2009, p. 73) le mentionne : « A major difficulty in the post modern era is getting engagement from scientists and doctors in the debate on ethical and related issues. » C'est une barrière importante qu'il sera nécessaire de surmonter si l'on veut arriver à apporter des solutions aux enjeux éthiques existants en radiologie.

### **Les potentialités d'une vision globale de la radioprotection du patient en radiologie**

Nous avons vu que de nombreux enjeux sont présents dans la pratique en radiologie et également discuté un de ces enjeux à l'aide de quelques outils que nous apporte la bioéthique. Cet exemple a pu montrer la pertinence de l'engagement d'une discussion interdisciplinaire sur ces questions complexes. L'éthique de la radioprotection émerge seulement, et il y a de fortes chances qu'à l'avenir elle ait un impact en ce qui concerne la radioprotection du patient en radiologie, en créant un espace pour la discussion d'enjeux de société au sein d'une pratique fortement dominée par la technique. À la fin de ce mémoire, nous arrivons à la conclusion que de nombreux problèmes auxquels doivent faire face les professionnels concernés pourraient être abordés, voire résolus, dans une pratique prenant en compte la globalité de la personne.

L'approche globale peut être considérée comme une vision permettant d'appréhender une réalité de manière directe, qu'elle soit envisagée dans une pratique radiologique cloisonnée dans un service dédié à cette activité ou comme complément à d'autres spécialités médicales (ex. : cardiologie, chirurgie). Notamment, elle peut aider d'avoir un regard différent sur la radiologie ouvrant ainsi la possibilité de contrer le fait qu'il s'agit d'une pratique où une grande partie des acteurs sont insuffisamment informés sur les risques et, par conséquent, que peu d'éléments sont en mesure de tempérer. En effet, la situation donne l'impression que l'autorégulation de l'activité en radiologie n'est autre, dans la réalité, que le reflet de la bonne volonté : du médecin prescripteur à s'informer des risques et des guides pour bien prescrire, du radiologiste de réévaluer une demande inadéquate, ou d'un technologue de questionner la réalisation d'un acte qu'il juge inapproprié (réalité encore difficilement envisageable). Par contre, les différents acteurs n'ont pas vraiment le temps pour cela. Nous sommes encore loin de ce que O'Reilly (2009) préconise, à savoir que les professionnels devraient avoir une sensibilité éthique et que c'est avant tout à eux de regarder en face les enjeux qui les concernent ; pour ce qui est des éthiciens, ils sont là pour guider, soutenir et clarifier ce qui doit l'être. À cet effet, donner une ouverture à l'approche globale en radiologie permettrait à l'éthique, entre autres, de questionner l'écart entre ce qui est requis (par exemple, une certaine formation en radioprotection pour les médecins prescripteurs) et ce qui est attesté (une majorité de médecins mal informés des risques). Il s'agit, en fin de compte de discerner de manière plus claire ce qui est prescrit de ce qui est réel.

En plus de cela, l'approche globale peut aussi être vue comme un ajout utile et concret aux déterminants de la manière dont l'activité en radiologie s'établit actuellement, en justifiant, par exemple, les examens nécessaires à une personne comme un ensemble (un groupe d'examens) ou en informant (si l'on imagine que le fait d'informer le patient quant au risque soit une norme à l'avenir) la personne en fonction de son risque particulier. Ainsi, une personne jeune atteinte d'une maladie chronique et une personne âgée dans un épisode aigu de maladie ne recevraient pas la même information. Au-delà de ses implications particulières, ce type d'approche donne l'occasion de laisser une place au bon sens. Il s'agit là, sans doute, de sa contribution la plus notable. En effet, on est en train d'oublier, avec la fuite en avant

technologique qui caractérise nos sociétés, que les solutions sont parfois simples et qu'une meilleure santé peut s'obtenir par des choses comme l'éducation, amenant à prévenir les maladies plutôt que de régler les problèmes de manière couteuse (O'Reilly et al., 2009).

Une approche globale permettrait aussi d'investiguer les possibilités que les patients pourraient avoir pour se protéger des effets néfastes des rayonnements ionisants de manière préventive. Une étude sur les rats exposés à une dose très élevée (4Gy; la radiologie concerne les mGy et utilise des doses bien plus faibles) démontre que des substances comme la difluoromethylornithine et le ginseng sibérien ont permis d'augmenter la durée de vie des rats exposés grâce à une action anti-cancérogène (Bespalov, Aleksandrov, Semenov, Kovan'ko, & Ivanov, 2013). Une autre étude faite sur les souris a évalué l'effet protecteur des antioxydants (N-acétylcystéine) face aux effets cancérogènes des doses d'exposition couramment rencontrées au scanner (donc dans le cadre des doses associées aux enjeux discutés dans ce mémoire) sur des populations sensibles au rayonnement ionisant. L'étude a conclu « (...) that exposure of sensitive populations to CT radiation increases the risk of tumorigenesis, and that antioxydants may prevent the long-term carcinogenic effects of low-dose radiation exposure » (Miller et al., 2013, p. 319). Si la recherche amène de nouvelles pistes pour la prévention radiologique, il s'agira là d'arguments importants pour l'évolution des pratiques actuelles. Des possibilités permettant de concevoir la pratique en radiologie dans une perspective différente commencent à émerger, et il va de soi que si un jour la prévention radiologique voit le jour, elle sera profitable à tous. Évidemment, il reste à espérer qu'elle ne justifie pas une utilisation encore moins appropriée de l'imagerie.

Un autre apport important est que ce type d'approche permettrait d'enrichir la vision que l'on a du risque et de réfléchir de manière plus intégrée. Par exemple, il est clair que les individus ne sont pas tous égaux face au risque radiologique et que le système immunitaire y joue un rôle certain en réparant dans la mesure du possible les dégâts occasionnés par les rayonnements. Cela étant dit, au-delà des personnes génétiquement plus radiosensibles, avons-nous seulement réalisé que la majorité des personnes passant un examen radiologique sont loin d'être dans un état de santé optimal et pourraient donc avoir du mal à réparer les dégâts occasionnés par le rayonnement ionisant ? Également, en ce qui concerne l'évaluation du

risque, ce dernier est reconnu comme étant plus grand chez les personnes jeunes que chez les personnes âgées, car elles vivraient plus longtemps et donc auraient plus de chances de voir leur cancer radioinduit apparaître. Mais là aussi, il serait peut-être utile d'avoir conscience du fait qu'une personne âgée a déjà cumulé de la radiation au cours de sa vie et que son état de santé est potentiellement moins bon que celui d'une personne jeune, rendant cette comparaison linéaire décontextualisée. Serait-il alors possible que là aussi nous sous-estimions le risque en nous appuyant un peu trop sur la considération d'une durée quantitative (ex. : 15-20 ans) de développement d'un cancer radioinduit (si la personne a 65 ans, elle a des chances de décéder avant que son cancer se développe)? Ce genre de cadre de pensée, très courant en radiologie, permet de se dédouaner d'une responsabilité dans le moment présent en faisant des projections pour le futur (qui se traduit par des précautions moindres lors de l'exposition de personnes plus âgées au rayonnement ionisant dans la pratique). Nous posons-nous la question si nous sommes, dans le cas d'une personne ayant un terrain fragile (qu'elle soit malade ou âgée), en train de promouvoir la transformation *dans le moment présent* de lésions préexistantes en lésions cancéreuses en raison du stimulus radiologique donné (qui ne serait qu'un activateur dans ce cas-là) ?

Le risque des rayonnements est insidieux et ses effets peuvent longtemps passer inaperçus. Il est certain que c'est en collaboration avec un ensemble d'autres facteurs que les risques pour la santé des rayons X doivent être considérés. En attendant indéfiniment les réponses de la science dans la définition exacte de la cause d'un effet, nous acceptons en tant que société de banaliser un des facteurs de risque reconnus pouvant contribuer à l'apparition de cancers comme c'est le cas du rayonnement ionisant. Il ne s'agit pas de remettre en question la pertinence des réponses que peut nous apporter la possibilité de rendre visible l'intérieur du corps dans des situations médicales où cela est requis. Il ne s'agit pas non plus de rejeter les acquis modernes qui ont, qu'on le veuille ou non, été salvateurs. Il s'agit plutôt d'ouvrir les yeux sur le contexte qui entoure les professionnels de la santé aujourd'hui ainsi que tout ce qui les pousse à pratiquer d'une certaine façon dans un système qui les submerge et dont ils font inévitablement partie. Il s'agit surtout de considérer une des certitudes qui n'est pas ébranlée par les controverses infinies : le fait de savoir que le rayonnement ionisant est cancérigène

devrait être suffisant du point de vue du bon sens et de l'éthique, pour promouvoir son usage plus judicieux en médecine.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Abramson, R. G. (2012). Variability in Radiology Practice in the United States: A Former Teleradiologist's Perspective. *Radiology*, 263(2), 318–322.  
<http://doi.org/10.1148/radiol.12112066>
- A.H. (2009, December 30). La Société française de radiologie dénonce le (mauvais) procès fait aux scanners. Retrieved March 5, 2015, from [http://m.jim.fr/pro\\_societe/e-docs/00/01/BA/8C/document\\_actu\\_pro.phtml](http://m.jim.fr/pro_societe/e-docs/00/01/BA/8C/document_actu_pro.phtml)
- Almén, A., Leitz, W., & Richter, S. (2009). *National survey on justification of CT-examinations in Sweden*. (No. 2009:03ISSN:2000–0456). Stockholm, Sweden.  
Retrieved from <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2009/SSM-Rapport-2009-03.pdf>  
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2009/SSM-Rapport-2009-03.pdf>
- American College of Radiology. (2015). ACR Appropriateness Criteria. Retrieved May 27, 2015, from <http://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria>
- Andersson, B. T., Fridlund, B., Elgán, C., & Axelsson, A. B. (2008). Radiographers' areas of professional competence related to good nursing care. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 22(3), 401–409. <http://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2007.00543.x>
- Anthony, S., & Ostlere, S. (2011). *Justification of Exposure Including Referral Criteria and Exposure Protocols Guidelines: General Radiography*. Oxford University Hospitals NHS Trust Radiology Department. Retrieved from <http://www.ouh.nhs.uk/services/referrals/radiology/documents/justification-guidelines.pdf>
- Armao, D., Semelka, R. C., & Elias, J. (2012). Radiology's Ethical Responsibility for Healthcare Reform: Tempering the Overutilization of Medical Imaging and Trimming Down a Heavyweight. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 35(3), 512–517.  
<http://doi.org/10.1002/jmri.23530>
- Aroua, A., Samara, E. T., Bochud, F. O., Vader, J. P., & Verdun, F. R. (2011). Exposure of the Swiss population by Medical X-rays: 2008 Review. *Joint Report. Lausanne: University Institute of Applied Radiation Physics and University Institute of Social and Preventive*

- Medicine*. Retrieved from <https://survey.raddose.ch/Raddose/media/ReportEDR08.pdf>
- Arslanoglu, A., Bilgin, S., Kubal, Z., Ceyhan, M. N., İlhan, M. N., & Maral, I. (2007). Doctors' and intern doctors' knowledge about patients' ionizing radiation exposure doses during common radiological examinations. *Diagn Interv Radiol*, *13*(2), 53–55.
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2012). *Principles of Biomedical Ethics* (7th ed.). Oxford University Press.
- Berlin, L. (2011). Communicating the harmful effects of radiation exposure from medical imaging: malpractice considerations. *Health Physics*, *101*(5), 583–588. <http://doi.org/10.1097/HP.0b013e3182259a81>
- Berlin, L. (2014). Shared Decision-Making: Is It Time to Obtain Informed Consent Before Radiologic Examinations Utilizing Ionizing Radiation? Legal and Ethical Implications. *Journal of the American College of Radiology*, *11*(3), 246–251. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.10.006>
- Berrington de González, A., Mahesh, M., Kim, K.-P., Bhargavan, M., Lewis, R., Mettler, F., & Land, C. (2009). Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the united states in 2007. *Archives of Internal Medicine*, *169*(22), 2071–2077. <http://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.440>
- Bespalov, V. G., Aleksandrov, V. A., Semenov, A. L., Kovan'ko, E. G., & Ivanov, S. D. (2013). Comparative effects of difluoromethylornithine and siberian ginseng root tincture on radiation-induced carcinogenesis in rats and their lifespan. *Advances in Gerontology*, *3*(1), 70–76. <http://doi.org/10.1134/S2079057013010049>
- Biller-Andorno, N., & Jüni, P. (2014). Abolishing Mammography Screening Programs? A View from the Swiss Medical Board. *New England Journal of Medicine*, *370*(21), 1965–1967. <http://doi.org/10.1056/NEJMp1401875>
- Blaivas, M., & Lyon, M. (2007). Frequency of radiology self-referral in abdominal computed tomographic scans and the implied cost. *The American Journal of Emergency Medicine*, *25*(4), 396–399. <http://doi.org/10.1016/j.ajem.2006.09.010>
- Bourguignon, M., Foray, N., Colin, C., & Pauwels, E. (2012). Radiosensibilité individuelle et risque aux faibles doses médicales. *Médecine Nucléaire*, *36*(7), 424–428. <http://doi.org/10.1016/j.mednuc.2012.05.006>
- Bovier, P. A., Martin, D. P., & Perneger, T. V. (2005). Cost-consciousness among Swiss

- doctors: a cross-sectional survey. *BMC Health Services Research*, 5(1), 72.  
<http://doi.org/10.1186/1472-6963-5-72>
- Brenner, D. J., Doll, R., Goodhead, D. T., Hall, E. J., Land, C. E., Little, J. B., ... Zaider, M. (2003). Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(24), 13761–13766. <http://doi.org/10.1073/pnas.2235592100>
- Brenner, D. J., & Hall, E. J. (2007). Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *New England Journal of Medicine*, 357(22), 2277–2284.  
<http://doi.org/10.1056/NEJMra072149>
- Brenner, D. J., & Hall, E. J. (2012). Cancer Risks from CT Scans: Now We Have Data, What Next? *Radiology*, 265(2), 330–331. <http://doi.org/10.1148/radiol.12121248>
- Brink, J., & Goodman, T. R. (2008). Fourth annual Warren K. Sinclair keynote address: the use and misuse of radiation in medicine. *Health Physics November 2008*, 95(5), 495–501. <http://doi.org/10.1097/01.HP.0000326344.60097.4c>
- Brown, N., & Jones, L. (2013). Knowledge of medical imaging radiation dose and risk among doctors. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 57(1), 8–14.  
<http://doi.org/10.1111/j.1754-9485.2012.02469.x>
- Caillé, J. (1999). La radiologie peut-elle survivre? Doit-elle survivre? “La chronique d’une mort annoncée.” *Journal de radiologie*, 80(11), 1523. <http://doi.org/JR-10-1999-80-11-0221-0363-101019-ART66>
- California Radiology. (2015). Full Body Scan. Retrieved May 27, 2015, from  
<http://www.californiaradiology.net/services/full-body-scan/>
- Cantone, M.-C., & Schneider, T. (2013). *First European Workshop on the Ethical Dimensions of the Radiological Protection System*. Milan, Italy.
- Chhem, R. K., Meghzi, A., Czarwinski, R., Holmberg, O., Lau, L., & Kesner, A. (2010). Towards better and safer use of radiation in medicine. *Lancet*, 375(9723), 1328–1330.  
[http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60555-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60555-7)
- Clouser, K. D., & Gert, B. (1990). A Critique of Principlism. *Journal of Medicine and Philosophy*, 15(2), 219–236. <http://doi.org/10.1093/jmp/15.2.219>
- Condren, M. (2009). Feminist theoretical perspectives on ethics in radiology. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 109–114. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp055>

- Conseil fédéral suisse. (1994). *Ordonnance du 22 juin 1994 sur la radioprotection (ORaP)* (No. RS 814.501). Retrieved from <http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19940157/index.html>
- Corbett, R. H. (2008). Ethical issues, justification, referral criteria for budget limited and high-dose procedures. *Radiation Protection Dosimetry*, *130*(2), 125–132. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncn089>
- Cordoliani, Y.-S. (2010). Les enjeux de la radioprotection en imagerie médicale: The issues of radiation protection in medical imaging. *Journal de Radiologie*, *91*(11, Part 2), 1184–1185. [http://doi.org/10.1016/S0221-0363\(10\)70170-0](http://doi.org/10.1016/S0221-0363(10)70170-0)
- Cousins, C. (2013). Radiological Protection of the Patient: an Integral Part of Quality of Care. *Health Physics November 2013*, *105*(5), 430–433. <http://doi.org/10.1097/HP.0b013e31829c3536>
- Davis, R. B. (1995). The Principlism Debate: A Critical Overview. *Journal of Medicine and Philosophy*, *20*(1), 85–105. <http://doi.org/10.1093/jmp/20.1.85>
- Dawson, A. (2010). The future of bioethics: three dogmas and a cup of hemlock. *Bioethics*, *24*(5), 218–225. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2010.01814.x>
- Delchambre, M. (2012, October 17). *Calcul de la dose efficace cumulée reçue par nos patients en tomodensitométrie diagnostique: création d'un outil informatique pour le médecin généraliste* (Thèse de doctorat en médecine). Université Joseph Fourier, Faculté de médecine de Grenoble, Grenoble. Retrieved from <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00745007>
- Doudenkova, V., & Bélisle Pipon, J.-C. (2015). Duty to Inform and Informed Consent in Diagnostic Radiology: How Ethics and Law can Better Guide Practice. *HEC Forum*, 1–20. <http://doi.org/10.1007/s10730-015-9275-7>
- Dowd, S. B. (1992). The radiographer's role: part scientist, part humanist. *Radiologic Technology*, *63*(4), 240–243.
- Einstein, A. J. (2009). Medical Imaging: The Radiation Issue. *Nature Reviews. Cardiology*, *6*(6), 436–438. <http://doi.org/10.1038/nrcardio.2009.53>
- Emanuel, & Fuchs. (2008). The perfect storm of overutilization. *JAMA*, *299*(23), 2789–2791. <http://doi.org/10.1001/jama.299.23.2789>
- European Commission, & Environment Directorate-General. (2001). *Referral guidelines for*

- imaging*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Evans, K. T. (1977). Radiology now. The Radiologist's dilemma. *British Journal of Radiology*, 50(593), 299–301. <http://doi.org/10.1259/0007-1285-50-593-299>
- Faden, R. R., & Beauchamp, T. L. (1986). *A History and Theory of Informed Consent*. Oxford University Press.
- Faulkner, K. (2009a). Ethical concerns arising from screening procedures such as mammography and self-referral. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 90–94. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp012>
- Faulkner, K. (2009b). Ethical concerns arising from screening procedures such as mammography and self-referral. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 90–94. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp012>
- Fazel, R., Krumholz, H. M., Wang, Y., Ross, J. S., Chen, J., Ting, H. H., ... Nallamothu, B. K. (2009). Exposure to Low-Dose Ionizing Radiation from Medical Imaging Procedures in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 361(9), 849–857. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa0901249>
- Félicité, M. C., & Marc-Vergnes, J. P. (2007). Une approche cognitive de l'éthique de l'acte d'imagerie médicale. *Journal de Radiologie*, 88(9, Part 1), 1133–1143. [http://doi.org/10.1016/S0221-0363\(07\)89925-2](http://doi.org/10.1016/S0221-0363(07)89925-2)
- Fillion, E., & Barbot, J. (2006). La « médecine défensive » : critique d'un concept à succès. *Sciences Sociales et Santé*, 24(2), 5–33. <http://doi.org/10.3406/sosan.2006.1677>
- Freudenberg, L. S., & Beyer, T. (2011). Subjective Perception of Radiation Risk. *Journal of Nuclear Medicine*, 52(Supplement\_2), 29S–35S. <http://doi.org/10.2967/jnumed.110.085720>
- Frush, D., Denham, C. R., Goske, M. J., Brink, J. A., Morin, R. L., Mills, T. T., ... Miller, D. L. (2013). Radiation Protection and Dose Monitoring in Medical Imaging: A Journey From Awareness, Through Accountability, Ability and Action[horizontal ellipsis]But Where Will We Arrive? *Journal of Patient Safety December 2013*, 9(4), 232–238. <http://doi.org/10.1097/PTS.0b013e3182a8c2c4>
- Frush, D. P., & Applegate, K. (2004). Computed tomography and radiation: understanding the issues. *Journal of the American College of Radiology*, 1(2), 113–119. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2003.11.012>

- Godard, O., & Lochard, J. (2005). L'histoire de la radioprotection, un antécédent du principe de précaution. Retrieved from <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00243007>
- Golding, S. J. (2012). X-rays Can Harm You and Others. *Academic Radiology*, 19(6), 772. <http://doi.org/10.1016/j.acra.2012.02.018>
- Golding, S. J., & Shrimpton, P. C. (2002). Radiation dose in CT: are we meeting the challenge? *British Journal of Radiology*, 75(889), 1–4.
- Gonzales, J. M. (2011). Imaging professionals' beliefs on overutilization of CT and MRI exams. *Radiology Management*, 33(6), 41–46.
- Gouvernement du Québec. Code de déontologie des médecins du Québec, chapitre M-9, r. 17 (2014). Retrieved from [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/M\\_9/M9R17.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/M_9/M9R17.HTM)
- Grandjean, P., Bailar, J. C., Gee, D., Needleman, H. L., Ozonoff, D. M., Richter, E., ... Soskolne, C. L. (2004). Implications of the Precautionary Principle in research and policy-making. *American Journal of Industrial Medicine*, 45(4), 382–385. <http://doi.org/10.1002/ajim.10361>
- Gray, B. H., Institute of Medicine (U.S.), & Committee on Implications of For-Profit Enterprise in Health Care. (1986). *For-profit enterprise in Health Care*. Washington, D.C.: National Academy Press. Retrieved from <http://site.ebrary.com/id/10068321>
- Gruppetta, E. (2009). Ethical issues for radiographers: general observations and a pilot qualitative study. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 88–89. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp103>
- Hansson, S. O. (2007). Ethics and radiation protection. *Journal of Radiological Protection*, 27(2), 147. <http://doi.org/10.1088/0952-4746/27/2/002>
- Hansson, S. O. (2009). Should we protect the most sensitive people? *Journal of Radiological Protection*, 29(2), 211. <http://doi.org/10.1088/0952-4746/29/2/008>
- Hazebroucq, V. (2012). Le cancer du sein en France: Problèmes médicaux légaux et responsabilités. In *Cancer du sein* (pp. 203–215). Springer Paris. Retrieved from [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-2-8178-0245-9\\_16](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-2-8178-0245-9_16)
- Healey, B. J., Kopen, D., & Smith, J. (2011). Physicians, Defensive Medicine and Ethics. *Academy of Health Care Management Journal*, 7(1), 59–78.

- Hendee, W. R., Becker, G. J., Borgstede, J. P., Bosma, J., Casarella, W. J., Erickson, B. A., ... Wallner, P. E. (2010). Addressing Overutilization in Medical Imaging. *Radiology*, 257(1), 240–245. <http://doi.org/10.1148/radiol.10100063>
- Hofmann, B. (2002). Is there a Technological Imperative in Health Care? *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 18(03), 675–689. <http://doi.org/null>
- Hofmann, B. (2010). Too much of a good thing is wonderful? A conceptual analysis of excessive examinations and diagnostic futility in diagnostic radiology. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 13(2), 139–148. <http://doi.org/10.1007/s11019-010-9233-8>
- Holmberg, O., Czarwinski, R., & Mettler, F. (2010). The importance and unique aspects of radiation protection in medicine. *European Journal of Radiology*, 76(1), 6–10. <http://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.06.031>
- Hricak, H., Brenner, D. J., Adelstein, S. J., Frush, D. P., Hall, E. J., Howell, R. W., ... Wagner, L. K. (2011). Managing Radiation Use in Medical Imaging: A Multifaceted Challenge. *Radiology*, 258(3), 889–905. <http://doi.org/10.1148/radiol.10101157>
- ICRP. (2004). Managing Patient Dose in Digital Radiology. *ICRP Publication 93, Ann. ICRP* 34 (1).
- ICRP. (2007). *Radiological Protection in Medicine* (ICRP Publication 105 No. ICRP Publication 105).
- ICRP. (2014, fev). ICRP Initiative on the Ethics of Radiological Protection. Retrieved March 5, 2015, from <http://www.icrp.org/page.asp?id=191>
- ICRP. (n.d.). Task Group 94: Ethics of radiological protection. Retrieved May 20, 2015, from [http://www.icrp.org/icrp\\_group.asp?id=86%C2%A8](http://www.icrp.org/icrp_group.asp?id=86%C2%A8)
- International Atomic Energy Agency. (2009). Report of a consultation on justification of patient exposures in medical imaging. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 137–144. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp107>
- Johnston, J., Killion, J., B., Vealé, B., & Comello, R. (2011a). U.S. Technologists' Radiation Exposure Perceptions and Practices. *Radiologic Technology*, 82(4), 311–320.
- Johnston, J., Killion, J., B., Vealé, B., & Comello, R. (2011b). U.S. Technologists' Radiation Exposure Perceptions and Practices. *Radiologic Technology*, 82(4), 311–320.
- Kane, L., & Peckham, C. (2014, avril). Medscape Physician Compensation Report 2014.

- Retrieved May 28, 2015, from  
<http://www.medscape.com/features/slideshow/compensation/2014/public/overview>
- Karsli, T., Kalra, M. K., Self, J. L., Rosenfeld, J. A., Butler, S., & Simoneaux, S. (2009). What physicians think about the need for informed consent for communicating the risk of cancer from low-dose radiation. *Pediatric Radiology*, *39*(9), 917–925.  
<http://doi.org/10.1007/s00247-009-1307-5>
- Kouri, B. E., Parsons, R. G., & Alpert, H. R. (2002). Physician Self-Referral for Diagnostic Imaging: Review of the Empiric Literature. *American Journal of Roentgenology*, *179*(4), 843–850. <http://doi.org/10.2214/ajr.179.4.1790843>
- Krille, L., Hammer, G. P., Merzenich, H., & Zeeb, H. (2010). Systematic review on physician's knowledge about radiation doses and radiation risks of computed tomography. *European Journal of Radiology*, *76*(1), 36–41.  
<http://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.08.025>
- Larson, D. B., Rader, S. B., Forman, H. P., & Fenton, L. Z. (2007). Informing parents about CT radiation exposure in children: it's OK to tell them. *AJR. American Journal of Roentgenology*, *189*(2), 271–275. <http://doi.org/10.2214/AJR.07.2248>
- Lau, L. S., Pérez, M. R., Applegate, K. E., Rehani, M. M., Ringertz, H. G., & George, R. (2011). Global Quality Imaging: Emerging Issues. *Journal of the American College of Radiology*, *8*(7), 508–512. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2010.12.028>
- Leclère, J., Ollivier, L., Dolbeault, S., & Neuenschwander, S. (2006). Dialogue entre le radiologue et le patient atteint d'un cancer. *Journal de Radiologie*, *87*(2, Part 1), 99–104. [http://doi.org/10.1016/S0221-0363\(06\)73978-6](http://doi.org/10.1016/S0221-0363(06)73978-6)
- Lee, C. I., Flaster, H. V., Haims, A. H., Monico, E. P., & Forman, H. P. (2006). Diagnostic CT Scans: Institutional Informed Consent Guidelines and Practices at Academic Medical Centers. *American Journal of Roentgenology*, *187*(2), 282–287.  
<http://doi.org/10.2214/AJR.05.0813>
- Lee, C. I., Haims, A. H., Monico, E. P., Brink, J. A., & Forman, H. P. (2004). Diagnostic CT Scans: Assessment of Patient, Physician, and Radiologist Awareness of Radiation Dose and Possible Risks. *Radiology*, *231*(2), 393–398.  
<http://doi.org/10.1148/radiol.2312030767>
- Levin, D. C., & Rao, V. M. (2004). Turf wars in radiology: the overutilization of imaging

- resulting from self-referral. *Journal of the American College of Radiology*, 1(3), 169–172. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2003.12.009>
- Levin, D. C., & Rao, V. M. (2008). Turf Wars in Radiology: Updated Evidence on the Relationship Between Self-Referral and the Overutilization of Imaging. *Journal of the American College of Radiology*, 5(7), 806–810. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2008.01.025>
- Lewars, M. (2004). Sustainability of medical imaging: to obtain informed consent from everyone is impossible. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 328(7449), 1201. <http://doi.org/10.1136/bmj.328.7449.1201-a>
- Life Span Study (LSS). (2007). Retrieved May 28, 2015, from [http://www.rerf.jp/glossary\\_e/lss.htm](http://www.rerf.jp/glossary_e/lss.htm)
- Lindell, B., & Lowry Dobson, R. (1961). *Rayonnements ionisants et santé*. Genève: Organisation mondiale de la santé. Retrieved from [http://whqlibdoc.who.int/php/WHO\\_PHP\\_6\\_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/php/WHO_PHP_6_fre.pdf)
- Linnet, M. S., Slovis, T. L., Miller, D. L., Kleinerman, R., Lee, C., Rajaraman, P., & Berrington de Gonzalez, A. (2012). Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 62(2), 75–100. <http://doi.org/10.3322/caac.21132>
- Lustig, B. A. (1992). The Method of “Principlism”: A Critique of the Critique. *Journal of Medicine and Philosophy*, 17(5), 487–510. <http://doi.org/10.1093/jmp/17.5.487>
- Malone, J. (2008). New ethical issues for radiation protection in diagnostic radiology. *Radiation Protection Dosimetry*, 129(1-3), 6–12. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncn012>
- Malone, J. (2009). Radiation protection in medicine: ethical framework revisited. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 71–78. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp010>
- Malone, J., Guleria, R., Craven, C., Horton, P., Järvinen, H., Mayo, J., ... Czarwinski, R. (2012). Justification of diagnostic medical exposures: some practical issues. Report of an International Atomic Energy Agency Consultation. *British Journal of Radiology*, 85(1013), 523–538. <http://doi.org/10.1259/bjr/42893576>
- Maxey, M. N. (1988). Radiation risks : the ethics of health protection (pp. 2–5). Presented at the International Radiation Protection Association, Washington, DC (USA): Pergamon Press. Retrieved from [http://inis.iaea.org/Search/search.aspx?orig\\_q=RN:20044801](http://inis.iaea.org/Search/search.aspx?orig_q=RN:20044801)

- Mendelson, R. M. (2010). For discussion: Obtaining consent for ionising radiation: Has the time come? *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 54(5), 472–476. <http://doi.org/10.1111/j.1754-9485.2010.02199.x>
- Miller, M. S., Moore, J. E., Walb, M. C., Kock, N. D., Attia, A., Isom, S., ... Munley, M. T. (2013). Chemoprevention by N-acetylcysteine of low-dose CT-induced murine lung tumorigenesis. *Carcinogenesis*, 34(2), 319–324. <http://doi.org/10.1093/carcin/bgs332>
- Modan, B. (1991). Low-dose radiation epidemiological studies: An assessment of methodological problems. *Annals of the ICRP*, 22(1), 59–73. [http://doi.org/10.1016/0146-6453\(91\)90036-G](http://doi.org/10.1016/0146-6453(91)90036-G)
- Moore, B. M., & Regulla, D. (2011). A review of the scientific basis for radiation protection of the patient. *Radiation Protection Dosimetry*, 147(1-2), 22–29. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncr262>
- Nivelstein, R. A. J., & Frush, D. P. (2012). Should We Obtain Informed Consent for Examinations That Expose Patients to Radiation? *American Journal of Roentgenology*, 199(3), 664–669. <http://doi.org/10.2214/AJR.11.8319>
- Oikarinen, H., Meriläinen, S., Pääkkö, E., Karttunen, A., Nieminen, M. T., & Tervonen, O. (2009). Unjustified CT examinations in young patients. *European Radiology*, 19(5), 1161–1165. <http://doi.org/10.1007/s00330-008-1256-7>
- O'Reilly, G., Gruppeta, E., Christofides, S., Schreiner-Karoussou, A., & Dowling, A. (2009). Rapporteurs' report: workshop on ethical issues in diagnostic radiology. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 122–127. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp109>
- Palfrey, S. (2011). Daring to Practice Low-Cost Medicine in a High-Tech Era. *New England Journal of Medicine*, 364(11), e21. <http://doi.org/10.1056/NEJMp1101392>
- Paterick, T. E., Jan, M. F., Paterick, Z. R., Tajik, A. J., & Gerber, T. C. (2012). Cardiac Imaging Modalities With Ionizing Radiation: The Role of Informed Consent. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 5(6), 634–640. <http://doi.org/10.1016/j.jcmg.2011.11.023>
- Picano, E. (2004a). Informed consent and communication of risk from radiological and nuclear medicine examinations: how to escape from a communication inferno. *BMJ: British Medical Journal*, 329(7470), 849–851.
- Picano, E. (2004b). Sustainability of medical imaging. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 328(7439), 578–580. <http://doi.org/10.1136/bmj.328.7439.578>

- Pierce, D. A., & Preston, D. L. (2000). Radiation-Related Cancer Risks at Low Doses among Atomic Bomb Survivors. *Radiation Research*, 154(2), 178–186.
- Reed, J., R. (2011). A Review of Ethics for the Radiologic Technologist. *Radiologic Technology*, 82(6), 519–539.
- Reeves, P. J. (2008). Research in medical imaging and the role of the consultant radiographer: A discussion. *Radiography*, 14, Supplement 1, e61–e64.  
<http://doi.org/10.1016/j.radi.2008.11.004>
- Rehani, B. (2011). Imaging overutilisation: Is enough being done globally? *Biomedical Imaging and Intervention Journal*, 7(1). <http://doi.org/10.2349/bijj.7.1.e6>
- République Française. (2004). *Code de la santé publique*. Retrieved from  
<http://www.legifrance.gouv.fr>.
- Richardson, L. (2010). Radiation exposure and diagnostic imaging. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 22(4), 178–185. <http://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2010.00494.x>
- Robertson, C., Rose, S., & Kesselheim, A. S. (2012). Effect of Financial Relationships on the Behaviors of Health Care Professionals: A Review of the Evidence. *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, 40(3), 452–466. <http://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2012.00678.x>
- Robey, T. E., Edwards, K., & Murphy, M. K. (2014). Barriers to Computed Tomography Radiation Risk Communication in the Emergency Department: A Qualitative Analysis of Patient and Physician Perspectives. *Academic Emergency Medicine*, 21(2), 122–129. <http://doi.org/10.1111/acem.12311>
- Rochaix, L. (2004). Les modes de rémunération des médecins. *Revue D'économie Financière*, (76), 223–239.
- Rodwin, M. A. (2013). *Conflicts of Interest and the Future of Medicine: The United States, France, and Japan* (1 edition). New York: Oxford University Press.
- Royal College of Radiologists, Faculty of Clinical Radiology, & Board. (2000). *A guide to justification for clinical radiologists*. Royal College of Radiologists, Faculty of Clinical Radiology, Board.
- Samson, A.-L. (2009). Faut-il remettre en cause le paiement à l'acte des médecins ? *Regards croisés sur l'économie*, 5(1), 144. <http://doi.org/10.3917/rce.005.0144>

- Sankaranarayanan, K. (1991). Genetic effects of ionising radiation in man. *Annals of the ICRP*, 22(1), 75–94. [http://doi.org/10.1016/0146-6453\(91\)90037-H](http://doi.org/10.1016/0146-6453(91)90037-H)
- Schreiner-Karoussou, A. (2009). A preliminary study of issues and practices concerning pregnancy and ionising radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 79–82. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp047>
- Scott, B. R. (2011). Low-dose-radiation activated natural protection and LNT. *Health Physics*, 100(3), 337–339. <http://doi.org/10.1097/HP.0b013e3182059442>
- Sherwin, S. (2011). Looking Backwards, Looking Forward: Hopes for Bioethics' Next Twenty-Five Years. *Bioethics*, 25(2), 75–82. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2010.01866.x>
- Shiralkar, S., Rennie, A., Snow, M., Galland, R. B., Lewis, M. H., & Gower-Thomas, K. (2003). Doctors' knowledge of radiation exposure: questionnaire study. *BMJ: British Medical Journal*, 327(7411), 371–372.
- Sia, S. (2009a). Ethical issues in radiology: a philosophical perspective. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 102–105. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp042>
- Sia, S. (2009b). Justification and radiology: some ethical considerations. *Radiation Protection Dosimetry*, 135(2), 128–133. <http://doi.org/10.1093/rpd/ncp041>
- Sia, S., Chhem, R. K., & Czarwinski, R. (2010). Radiation protection: Some philosophical and ethical issues. *European Journal of Radiology*, 76(1), 3–5. <http://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.06.030>
- Siegel, J. A., & Stabin, M. G. (2012). Radar commentary: use of linear no-threshold hypothesis in radiation protection regulation in the United States. *Health Physics January 2012*, 102(1), 90–99. <http://doi.org/10.1097/HP.0b013e3182228e5b4>
- Smeesters, P., Firket, H., Smeesters, P., Frühling, J., Smeesters, P., Behar, A., ... Vanderhaeghen, J.-J. (2008). Radioprotection et pratique médicale: progrès, défis et menaces. *Bulletin et mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, 163(3-4), 145–160.
- Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Johnson E, & et al. (2012). Use of diagnostic imaging studies and associated radiation exposure for patients enrolled in large integrated health care systems, 1996-2010. *JAMA*, 307(22), 2400–2409. <http://doi.org/10.1001/jama.2012.5960>

- Smith-Bindman, R., Miglioretti, D. L., & Larson, E. B. (2008). Rising use of diagnostic medical imaging in a large integrated health system. *Health Affairs (Project Hope)*, 27(6), 1491–1502. <http://doi.org/10.1377/hlthaff.27.6.1491>
- Smith, T. (2008). Evidence based medical imaging (EBMI). *Radiography*, 14(3), 233–237. <http://doi.org/10.1016/j.radi.2007.02.006>
- Taylor, L. S. (1957). The philosophy underlying radiation protection. *The American Journal of Roentgenology, Radium Therapy, and Nuclear Medicine*, 77(5), 914–919.
- Thomas, A. M. K., & Banerjee, A. K. (2013). *The History of Radiology*. Also available as: eBook.
- Thomas, S. H., Orf, J., Peterson, C., & Wedel, S. K. (2000). Frequency and costs of laboratory and radiograph repetition in trauma patients undergoing interfacility transfer. *The American Journal of Emergency Medicine*, 18(2), 156–158.
- Traphagan, J. W. (2013). *Rethinking Autonomy: A Critique of Principlism in Biomedical Ethics*. SUNY Press.
- Ulsh, B. A. (2010). Checking the foundation: recent radiobiology and the linear no-threshold theory. *Health Physics December 2010*, 99(6), 747–758. <http://doi.org/10.1097/HP.0b013e3181e32477>
- Upton, A. C. (1991). Risk estimates for carcinogenic effects of radiation. *Annals of the ICRP*, 22(1), 1–29. [http://doi.org/10.1016/0146-6453\(91\)90034-E](http://doi.org/10.1016/0146-6453(91)90034-E)
- Vilmont, L. B. (2013). *L'imagerie médicale: La fabrique d'un nouveau malade imaginaire*. Editions L'Harmattan.